Tankograd - Militärfahrzeug Spezial N° 5061

PUMA

Der neue Schützenpanzer der Bundeswehr - Teil 1

The New Armoured Infantry Fighting Vehicle of the Bundeswehr - Part 1

Ralph Zwilling

Verlag Jochen Vollert - Tankograd Publishing

Im Verlauf der Entwicklung des Schützenpanzers Puma wurden verschiedene Prototypen aber auch Serienfahrzeuge intensiven Tests unterzogen. Insgesamt hat die Entwicklung des Fahrzeugs vom ersten Konzept bis zur letztendlichen Einführung in die Bundeswehr mehr als 25 Jahre in Anspruch genommen. Die Aufnahme zeigt das Serienfahrzeug S011 im Rahmen der Einsatz-Nachprüfung im Jahr 2014.

During the development of the Puma armoured infantry fighting vehicle different prototypes but also production vehicles were tested intensively. Overall the development of the vehicle from the first concept to the final fielding with the Bundeswehr has taken more than 25 years. The photo shows series vehicle S011 during the operational test review in 2014. (RZ)

Seit Anfang 2016 erfolgt nun die Ausbildung am Schützenpanzer Puma bei der Einführungsorganisation in Munster. Als erster Verband der Bundeswehr begann die 4. Kompanie des Panzergrenadierbataillons 33 aus Neustadt am Rübenberge mit der viermonatigen Umschulung auf den Puma.

Since the beginning of 2016 the training with the Puma armoured infantry fighting vehicle started with the fielding organization in Munster. As the first Bundeswehr unit, the 4th Company, 33rd Armoured Infantry Battalion based at Neustadt am Rübenberge started its four-month retraining with the Puma AIFV. (RZ)

Tankograd - MILITÄRFAHRZEUG Spezial N° 5061

PUMA

Der neue Schützenpanzer der Bundeswehr - Teil 1

The New Armoured Infantry Fighting Vehicle of the Bundeswehr - Part 1

Ralph Zwilling

Copyright Verlag Jochen Vollert - Tankograd Publishing 2016
Alle Rechte vorbehalten - *All rights reserved*
Keine Vervielfältigung, Nachdruck oder Fotokopie ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Verlages.
No part of this publication may be copied or reproduced without prior written permission from the publisher.

Verlag Jochen Vollert - Tankograd Publishing
Am Weichselgarten 5, 91058 Erlangen, Germany

PUMA

Entwicklung
Development

Marder 2

Die Ursprünge der sehr wechselhaften Entwicklung des Schützenpanzers Puma reichen zurück bis Anfang der 1980er Jahre. Wie bereits 1981 in den „Planvorstellungen des Heeres für die gepanzerten Kampftruppen der 90er-Jahre“ gefordert, wurde letztlich 1984 die taktische Forderung für eine Ablösung des 1971 eingeführten Schützenpanzers Marder gebilligt. Sieben Jahre später, am 17. September 1991, lieferte die Münchner Firma Krauss-Maffei einen als Marder 2 bezeichneten Versuchsträger aus. Dieser hatte eine vollkommen neue Wanne, eine leistungsfähige 35 mm Bordkanone, einen neuen Turm sowie einen verbesserten und optimierten Kampfraum. Dieses Projekt fiel jedoch 1992 nach eingehenden Erprobungen, wie viele andere auch, der politischen Wende nach dem Ende des Kalten Krieges zum Opfer und wurde nicht weiterverfolgt.

Marder 2

The origins of the very inconsistent development of the Schützenpanzer (armoured infantry fighting vehicle, AIFV) Puma hail back to the beginning of the 1980s. As already required in the “Planning Presentation of the Army for Armoured Combat Troops of the 1990s” in 1981, finally a tactical requirement was approved in 1984 for replacement of the Marder AIFV, a vehicle that had been fielded in 1971. Seven years later, on 17 September 1991, the Munich-based company Krauss-Maffei delivered an experimental vehicle named the Marder 2. It featured a completely new hull, a powerful 35mm automatic cannon, a new turret, and an improved and optimised fighting compartment. Like many other projects, this one also fell victim to political change after the Cold War ended and it was not followed up.

Der Prototyp des Schützenpanzers Marder 2 aus dem Jahre 1991. Die deutsche Wiedervereiningung und das Verschwinden der Bedrohung durch den Warschauer Pakt beendeten dieses vielversprechende Schützenpanzerprojekt.
The prototype of the Schützenpanzer Marder 2 from 1991. The German reunification and the disbandment of the Warsaw Pact reduced the threat scenario and led to the disbandment of this promising project.
(PzTrp-Schule via Peter Blume)

Neue gepanzerte Plattform (NGP) / Neuer Schützenpanzer (NeSPz)

Im Rahmen des Projekts „Neue gepanzerte Plattform (NGP)“ wollte man vier Jahre später, ab 1996, eine Universalplattform für verschiedene Waffensysteme entwickeln. Nachdem hierbei der Schützenpanzer über den gleichen ballistischen Schutz wie der Kampfpanzer verfügen sollte, hatten die ersten Konzeptstudien für den NGP-SPz ein Gefechtsgewicht von 55 bis 72 Tonnen. Aufgrund der angespannten Haushaltslage war jedoch bereits 1998 absehbar, dass eine parallele Entwicklung der drei Systeme Kampfpanzer, Schützenpanzer und Flugabwehrpanzer nicht realisierbar wäre. Daraufhin beschloss man am 26. Februar 1998, sich lediglich auf die Weiterentwicklung des Schützenpanzers zu beschränken, was dann in der Genehmigung des taktischen Konzepts Neuer Schützenpanzer (NeSPz) resultierte. Noch im Jahr 2000 äußerte der damalige Inspekteur des Heeres die Vorstellung, dass etwa 1.000 Exemplare des neuen Schützenpanzers beschafft werden sollten. Jedoch machte der Plan der Europäischen Union nach den Anschlägen vom 11. September 2001, der die Aufstellung einer innerhalb von 60 Tagen weltweit einsetzbaren und 60.000 Mann starken Einsatzgruppe vorsah, auch diesen Plan wiederum zunichte.

Neue gepanzerte Plattform (NGP) / Neuer Schützenpanzer (NeSPz)

Four years later, at the beginning of 1996, as part of the New Armoured Platform project (Neue gepanzerte Plattform, NGP), a universal platform for various weapon systems was to be developed. As the AIFV should have received the very same ballistic protection as a main battle tank (MBT), the first concept studies of the NGP-SPz had a combat weight of 55-72 tons. Due to the tense budgetary situation, it was already obvious in 1998 that parallel development of the three systems – an MBT, AIFV and air defence vehicle – would be impossible. After that, on 26 February 1998, it was decided development would be limited to the AIFV. As a result, approval for the tactical concept of a new AIFV (Neuer Schützenpanzer, NeSPz) was given. In 2000 the then chief of the army mentioned the idea that 1,000 units of the new AIFV should be procured. However, the European Union's plan after the attacks of 11 September 2001, which saw the creation of a task force with 60,000 soldiers that could deploy worldwide within 60 days, also ended the German Army's plan to procure the NeSPz.

Schützenpanzer Panther / Igel

Aufgrund der Forderung nach einer Luftverladbarkeit des „Neuen Schützenpanzers“ im Airbus A400M musste das Projekt neu ausgerichtet werden. Da der Airbus A400M lediglich 32 Tonnen transportieren können würde, war der „Neue Schützenpanzer“ einfach zu schwer. Fast zehn Jahre nach der Einstellung des Projekts Marder 2 stand die deutsche Industrie erneut kurz vor Unterzeichnung eines Entwicklungsvertrags für einen neuen

Schützenpanzer Panther / Igel

Due to the requirement that the new NeSPz could be airlifted by the Airbus A400M aircraft, the project had to be revised. As the A400M was only able to transport 32 tons, the NeSPz was just too heavy. Nearly ten years after the end of the Marder 2 project, German industry was again very close to signing a development contract for a new AIFV. Especially for development of the newly named Panther

Schützenpanzer. Die speziell für die Entwicklung des jetzt Panther genannten Fahrzeugs gegründete Panther System Management GmbH (PSM) war ein Gemeinschaftsunternehmen der Firmen Krauss-Maffei Wegmann und Rheinmetall Landsysteme. Das Vergabeverfahren wurde jedoch am 12. Juli 2002 wieder gestoppt, da die damals aktuell gesammelten Erfahrungen aus internationalen Einsätzen Fähigkeitslücken aufzeigten, welche in deutlich geringerer Zeit abgedeckt werden mussten, als mit dem vorgelegten Angebot der Industrie möglich war, welches einen Zulauf erst ab 2008 vorsah. Das Bundesministerium der Verteidigung forderte den Zulauf der ersten Fahrzeuge bereits im Jahr 2004. Nachdem auch die Betrachtung marktverfügbarer Alternativen zu einer Neuentwicklung (z. B. Beschaffung des kampfwertgesteigerten Combat Vehicle 90 (CV 90) aus schwedischer Produktion) als nicht forderungsgerecht verworfen wurde, konnte schließlich im Herbst 2002 der Entwicklungsvertrag mit der Firma PSM für einen in Deutschland zu entwickelnden Schützenpanzer abgeschlossen werden. Der Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages hatte bereits am 12. September 2002 grünes Licht für die Projektierungsphase des neuen Schützenpanzers mit der Bezeichnung Igel gegeben. Der Vertrag umfasste sowohl die Projektierung des Schützenpanzers als auch die Lieferung eines Gesamtsystemdemonstrators (GSD) sowie weiterer Teilsystem-Demonstratoren. Diese Liefer- und Leistungsumfänge sollten als Nachweis der Erfüllbarkeit der funktionalen Forderungen und der Herstellbarkeit in Serie gegenüber dem Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB / heute Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr / BAAINBw) dienen. Im Dezember 2004 unterschrieb das BWB einen Vertrag zur Lieferung von fünf vorgezogenen Vorserienfahrzeugen (VS), verbunden mit einer Option für 405 weitere Schützenpanzer einschließlich der erforderlichen Systemperipherie (z. B. Logistik und Ausbildungsmittel).

Schützenpanzer Puma

Am 20. Dezember 2005 stellte die Firma PSM (jetzt Projekt System & Management GmbH) den ersten Gesamtsystemdemonstrator des neuen Schützenpanzers, der seit 2003 unter der Bezeichnung Puma lief, dem öffentlichen Auftraggeber vor. Im Rahmen des 50-jährigen Jubiläums des Heeres am 2. Mai 2006 in Munster wurde der Schützenpanzer Puma erstmals der Öffentlichkeit sowohl statisch als auch dynamisch präsentiert.

Seit Mitte 2008 wurden die fünf Vorserienfahrzeuge (VS) an den Wehrtechnischen Dienststellen des BWB ausgiebigen Tests unterzogen, um die Tauglichkeit des Systems nachzuweisen sowie Schwachstellen zu erkennen. Der Gesamtsystemdemonstrator wurde hauptsächlich für Turmtests und zur Waffenerprobung verwendet. Im Jahr 2008 wurden von der WTD 41 mit den Fahrzeugen VS02 und VT Mob vornehmlich Laufwerkstests mit Hydrops (eine Kombination aus hydraulischem Stoßdämpfer und pneumatischer Gasdruckfederung) verschiedener Hersteller und Gleisketten durchgeführt. Die anfänglich auf dem VT Mob verwendeten CWAT Hydrops konnten nicht überzeugen und wurden schließlich gegen gekühlte Hydrops der Fa. Horstman ausgetauscht.

Ab 2009 wurden mit dem VT Mob umfangreiche Untersuchungen am Triebwerk vorgenommen. Nach Auswertung der dabei gewonnenen Erkenntnisse wurde der Hubraum des Triebwerks vergrößert, der Drehmomentwandler verändert, das Laderschalten überarbeitet und ein anderer Antriebszahnkranz mit elf statt zwölf Zähnen verbaut. Das erste modifizierte Triebwerk mit der Bezeichnung DEMO 2 wurde dann im VT Mob ausgiebig in Trier und Baumholder gegenüber dem Kampfpanzer Leopard 2A6 und dem Schützenpanzer Marder 1A3 erprobt.

Nach Auswertung der bis dahin durchgeführten Untersuchungen konnte die für eine hohe Geländebeweglichkeit notwendige, optimale Kettenführung nur durch die Integration eines weiteren Laufrollenpaares erreicht werden. Aus diesem Grund erfolgte im November 2008 die Umrüstung des VS02 vom 5- zum 6-Rollenlaufwerk mit neuen Laufwerksträgern. Diese Laufwerksänderungen und der Gewichtsaufwuchs weiterer Teilsysteme führten zu einer Überschreitung des systemverträglichen Gesamtgewichts. Basierend auf allgemeinen Einsatzerfahrungen und unter Berücksichtigung relevanter Erkenntnisse bzw. Forderungen aus den bis dahin erfolgten Erprobungen und Versuchen der „Integrierten Nachweisführung" wurde der SPz Puma Ende 2008 einer „Konzeptharmonisierung" (Optimierung innerhalb der Systemgrenzen) unterzogen.

AIFV, the company Panther System Management GmbH (PSM) was founded as a joint venture between Krauss-Maffei Wegmann (KMW) and Rheinmetall Landsysteme. Nevertheless, the tender procedure was again stopped on 12 July 2002, as experience gained during international operations showed a capability gap that needed to be closed in as short a time as possible with the help of industry, which would only have seen fielding of the first vehicles in 2008. The German Ministry of Defence required the fielding of the first vehicles in 2004. When the consideration of market-available alternatives to a new development (e.g. the upgraded Combat Vehicle 90 [CV90] from Sweden) were also dismissed as they were not in line with requirements, in the autumn of 2002 a development contract with PSM for an AIFV developed in Germany was signed.

On 12 September 2002, the budget committee of the German parliament gave a green light for the project phase of the new AIFV with the designation Igel (Hedgehog). Besides development of the AIFV, the contract included delivery of an overall system demonstrator (Gesamtsystemdemonstrator, GSD) and further subsystem demonstrators. The scopes of delivery and services were to be used as evidence for realisation of functional requirements and the possibility for series production toward the Federal Office of Defence Technology and Procurement (Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung, BWB), which has since been designated the Federal Office of Bundeswehr Equipment, Information Technology and In-Service Support (Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr, BAAINBw). In December 2004 the BWB signed a contract for delivery of five early pre-series vehicles (Vorserienfahrzeuge, VS) together with an option for a further 405 series-production AIFVs including necessary system peripheries like logistic and training equipment.

Schützenpanzer Puma

On 20 December 2005, PSM (now Projekt System & Management GmbH) provided the first system demonstrator of the new AIFV, which had been designated Puma since 2003, to the public customer. During the 50th anniversary of the German Army, on 2 May 2006 in Munster, the new Puma AIFV was first shown in public in both static and dynamic displays.

Since the middle of 2008, the five pre-series vehicles were extensively tested at technical centres of the BWB to verify the capability of the systems, as well as to identify deficiencies. The overall system demonstrator was mainly used for testing the turret and weapons. In 2008 the Bundeswehr Technical Centre for Automotive and Armoured Vehicles principally conducted tests of the suspension, tracks and hydrops (combining a hydraulic damper and gas spring) of various manufacturers with VS02 and VT Mob vehicles. The CWAT hydrops used at the beginning of the test did not convince, and it was finally replaced by a cooled hydrops from Horstman.

From 2009 the VT Mob was subjected to further engine trials. The outcome of these resulted in an enlargement of the engine's displacement, a modified torque converter, new gearshift procedures and a new drive sprocket with now eleven instead of twelve teeth. The first modified engine received the designation DEMO 2 and was then intensively tested at the facilities in Trier and Baumholder. The comparative trails were held with the Leopard 2A6 and Marder 1A3.

After evaluation of the tests conducted in the meantime, the required off-road mobility and optimal track guidance could only be accomplished by integration of another pair of road wheels. That is the reason why the former suspension of VS02 with five road wheel pairs was changed in November 2008 to suspension with six road wheel pairs with a new running-gear support. This change and the additional weight of further subsystems led to it exceeding the system-compatible gross weight. Based on general lessons learned during operations, and keeping in mind the relevant findings and requirements of tests and trials of the "integrated verification" conducted up to that time, at the end of 2008 the Puma AIFV went through a "concept harmonisation" of optimisation within the system limits.

Im Fahrgestell wurde das Schutzkonzept überarbeitet und im Hinblick auf Improvised Explosive Devices-Schutz (IED-Schutz) und Hohlladungsschutz (HL-Schutz) optimiert. Der Schutz gegen Blast- und projektilbildende Minen blieb auf unverändert hohem Niveau. Für den Turm wurde der Schutz reduziert, womit auch dem Grundgedanken des optimalen Schutzes der kompletten Besatzung im Fahrgestell und dem weniger geschützten, weil unbemannten Turm Rechnung getragen wurde. Auch die Luftverladekonfiguration (Konfigurationsstufe A) musste entsprechend angepasst werden. Die ursprüngliche Idee des Einsatzes des SPz Puma unmittelbar nach der Landung musste endgültig fallengelassen werden, nicht zuletzt auch, weil weder Kraftstoff, Munition und Besatzung an Bord derselben Maschine mittransportiert werden konnten. Die Einsatzfähigkeit (Konfigurationsstufe C) kann jedoch durch die Besatzung innerhalb eines definierten Zeitrahmens mit entsprechenden Mitteln, wie beispielsweise Staplern oder Feldumschlaggeräten, realisiert werden.
Im März und April 2009 erfolgte mit den Fahrzeugen VS01 und VS03 an der Panzertruppenschule in Munster die Erprobung unter Beteiligung des Bedarfsträgers (EuBBT). Ziel der EuBBT war es, dem Bedarfsträger zu einem relativ frühen Zeitpunkt Gelegenheit zu geben, erstmals mit dem in der Realisierung befindlichen System selbst und über einen längeren Zeitraum „erste taktische Fühlung" aufnehmen zu können, um so eine erste Eignungsbewertung im Hinblick auf die endgültige Ausführung abzugeben und darüber hinaus wertige Erkenntnisse für die Erstellung der anzupassenden Einsatzvorschriften und Ausbildungsunterlagen sowie insbesondere auch für die, gemäß CPM noch durchzuführende, Einsatzprüfung gewinnen zu können. Auch der VT Mob erhielt schließlich im Laufe des Jahres 2009 das neue 6-Rollenlaufwerk. Mit diesem Fahrzeug wurden im weiteren Verlauf hauptsächlich Triebwerksversuche sowie Tests des Getriebes und des Seitenvorgeleges durchgeführt und das Lastannahmeverhalten überprüft.
Am 17. Juni 2009 billigte der Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages die Beschaffung von 405 Serienfahrzeugen sowie aller zugehörigen Logistikpakete und Lehrgänge/Ausbildungsmittel.

Puma - Erste Serienfahrzeuge

Die Lieferung und Übergabe der ersten beiden Serienfahrzeuge erfolgte am 6. Dezember 2010 an das BWB bei der Industrie in Kassel. Im Anschluss begann die Nachweisführung zur Ermittlung der Gesamtsystemleistungsdaten der Serienfahrzeuge. Hierzu wurden die ersten neun Serienfahrzeuge an den Wehrtechnischen Dienststellen der Bundeswehr in den jeweiligen fachlichen Zuständigkeiten eingehend untersucht. Diese Untersuchungen fanden oftmals parallel statt, um das umfangreiche Nachweisprogramm zeitlich zu straffen. Zu den Untersuchungen gehörte einerseits das Abprüfen der vertraglich vereinbarten Leistungsdaten sowie andererseits die Einsatzprüfungen, in denen der Bedarfsträger die taktische sowie die logistische Tauglichkeit des Systems untersuchte. Auch wenn zu diesem Zeitpunkt bereits zahlreiche Nachweise über die Leistungsfähigkeit des Schützenpanzers Puma, seiner Subsysteme und Baugruppen mit den Vorserienfahrzeugen und dem Gesamtsystemdemonstrator erbracht worden waren, so war jedoch in den meisten Fällen der Nachweis zu erbringen, dass die vielfältigen vertraglich geforderten Leistungen auch im Gesamtsystem mit Serienkomponenten erfüllt werden.
Anfang Mai 2011 wurden die ersten beiden Serienfahrzeuge des SPz Puma S001 und S002 an die WTD 91 in Meppen geliefert. Nach der Übernahme durch die WTD 91 erfolgte eine intensive Einweisung aller an der System-Nachweisführung Beteiligter in den aktuellen Konfigurationsstand der Fahrzeuge. Bis Juli 2011 wurde die Einhaltung ergonomischer Vorgaben der Bedienbarkeit und Verstauung sowie die Leistungsfähigkeit und die Bedienbarkeit der optischen und optronischen Sichtmittel überprüft. Auch fand die Erprobung der Serienwaffen bei der WTD 91 statt. Die hierbei erzielten Schießergebnisse im Stand und aus der Fahrt auf stehende und fahrende Ziele waren hervorragend. Im gesamten Jahr 2011 durchliefen andere Serienfahrzeuge des SPz Puma weitere Laufwerkstests bei der WTD 41 in Trier. Aufgrund der Kettenbauchbildung hinter dem Antriebsrad wurden verschiedene Maßnahmen definiert und Änderungen am Laufwerk vorgenommen. Nach erfolgreicher Qualifizierung sind diese Änderungen in die laufende Serie eingeflossen.
Basierend auf der Forderung auch für Einsätze in kalten und heißen Klima-

The protection concept of the chassis was reworked with regards to improvised explosive devices (IED) and protection against shaped charges. Protection against heavy blast and explosively formed projectile (EFP) mines remained unchanged. Also, the protection level of the turret was reduced, in line with the basic idea of optimal protection of the entire crew in the hull and less so for the unmanned turret. Also, the airlift configuration (Configuration Level A) had to be adapted. The original idea that the Puma AIFV was ready to conduct operations immediately after landing had to be scrapped as neither fuel, ammunition nor crew could be transported along with the vehicle in the same airplane. Within a defined period of time, the crew can still bring the vehicle to operational capability (Configuration Level C) with the support of tools and equipment like a forklift.
In March and April 2009, tests were conducted with vehicles VS01 and VS03 at Armour School Munster accompanied by the user. The reason for this test was integration of the user at this early stage to give them the chance to become familiar with the new system and to get a tactical feel to make a first assessment of the vehicle as regards its final design. Additionally, they had the ability to gain first conclusions for production of operational requirement sets and training manuals, plus for verification that had to be done due to the Customer Product Management (CPM) process. During 2009 also, VT Mob received the new suspension with six road wheel pairs. Afterwards, this vehicle was mainly used for power pack tests and trials of the transmission and final drives to check load response.
On 17 June 2009, the budget committee of the German parliament approved procurement of 405 series vehicles, as well as the related logistic packages, training and training materials.

Puma - First Series Vehicles

Handover of the first two series vehicles to the BWB took place on 6 December 2010 in Kassel. Subsequently, verification to determine overall performance data of series vehicles started. Therefore, the first nine series vehicles were extensively tested by technical centres of the Bundeswehr depending on their technical competence. These studies quite often took place in parallel to shorten the very extensive verification programme. Parts of the studies were checks of contractual performance data, but operational tests were conducted too during which the user tested their tactical and logistical suitability. Although at this point most of the various verifications were about the new Puma AIFV's performance based on subsystems and components on pre-series vehicles and the overall system demonstrator, in most cases verification still had to be made that manifold contractual performance requirements were also fulfilled with the complete system and series components.
At the beginning of May 2011, the first two Puma AIFV series vehicles, S001 and S002, were delivered to the Bundeswehr Technical Centre for Weapons and Ammunition (WTD 91) in Meppen. After takeover by WTD 91, intense instruction of the vehicles' configuration level for all people involved in system verification took place. Up till July 2011, compliance of ergonomic requirements, operability, storage, and performance and usability of optical and optronic sights were verified. Parallel to this, testing of series weapons took place at WTD 91. Results of firing against static and moving targets were outstanding. During the entire year of 2011, other series vehicles of the Puma AIFV went through further suspension tests at the Bundeswehr Technical Centre for Land-Based Vehicle Systems, Engineer and Troop Technology 41 (WTD 41) in Trier. Due to deflection of the track behind the idler wheel, several actions were defined and changes were made to the suspension. After these were qualified, they were integrated into series production.
Based on requirements to be able to conduct operations in cold and hot climates, from the end of 2011 up to the beginning of 2012, resistance tests concerning heat and cold were conducted at the Rheinmetall climatic chamber in Unterlüß. From January till March 2012, the S003 and S004 Puma AIFVs were tested in a three-month winter trial far north of the polar circle in Norway under winter conditions

zonen geeignet zu sein, wurden von Ende 2011 bis Anfang 2012 Untersuchungen der geforderten Hitze- und Kälteverträglichkeit zunächst in einer Klimakammer bei Rheinmetall in Unterlüß durchgeführt. Von Januar bis März 2012 wurden die SPz Puma S003 und S004 in einer etwa dreimonatigen Wintererprobung weit nördlich des Polarkreises in Norwegen darüber hinaus eingehend unter winterlichen Bedingungen mit Temperaturen von bis zu -38°C getestet. Auf dem sehr weitläufigen Areal standen verschiedene Schießbahnen zur Verfügung. Auf den teilweise recht langen Anfahrtswegen hatte das Erprobungsteam die Gelegenheit, das Fahrverhalten auf verschneitem und vereistem Untergrund ausgiebig zu testen. Im Rahmen des Fahr- und Schießprogramms wurden auch Messungen der Temperaturverläufe nach Kaltstarts, im Fahrzeuginneren in Relation zu den Außentemperaturen aufgezeichnet und anschließend ausgewertet. Von April bis Juli 2012 erfolgten mit dem S002 an der WTD 91 in Meppen weitere Nachweise der Funktionalität und der Treffgenauigkeit der Waffe im Gesamtsystem. Mit dem Fahrzeug S005 wurden beginnend im dritten Quartal 2012 Fahrwerkserprobungen bei der WTD 41 in Trier, Baumholder und Fraulautern durchgeführt.

Als Konsequenz der Neuausrichtung der Bundeswehr und der damit verbunden Verringerung der Stückzahl von 405 auf 350 Schützenpanzer Puma, wurde der Zeitraum der Nachweisführung bis zum 30. September 2013 verlängert. Da mit den vorhandenen Serienfahrzeugen bereits viele Nachweispunkte erfolgreich absolviert wurden, erteilte das BAAINBw die Feststellung der Sicheren Inbetriebnahme (FSI) mit Auflagen als Voraussetzung für die Einsatzprüfung. Hierzu fanden unter anderem Abnahmefahrten mit Brems- und Lenktests sowie die Überprüfung des Geradeauslaufs durch einen amtlich anerkannten Sachverständigen in Föhren und Trier statt.

Nach der mehrwöchigen Ausbildung des Instandsetzungspersonals der Technischen Schule des Heeres für Landsysteme und Fachschule des Heeres für Technik (TSL/FSHT) durch die Industrie, wurde der logistische Anteil der Einsatzprüfung von Anfang Mai bis September 2013 mit dem SPz Puma S007 in Aachen durchgeführt. Im Rahmen dieser Einsatzprüfung (EP log) wurde untersucht, ob der SPz Puma durch die Truppe mit den parallel zum Fahrzeug realisierten zugehörigen logistischen Umfängen instandgesetzt werden kann. Somit beinhaltete die EP log die Gesamtbewertung der mitgelieferten Interaktiven Elektronischen Technischen Dokumentation (IETD), die Überprüfung des Sonderwerkzeugs sowie der Mess- und Prüfgeräte, aber auch die Bewertung der Austauschbarkeit von Anlagen, Baugruppen und Unterbaugruppen wie Laufwerk, Triebwerk, Kraftstoffversorgungsanlage, Schutzkomponenten sowie der Haupt- und Sekundärbewaffnung. Der taktische Teil der Einsatzprüfung (EP tak) wurde von Mitte Mai bis Juli 2013 durch Soldaten des Ausbildungszentrums Munster (Panzertruppenschule) mit Unterstützung des Panzergrenadierlehrbataillons 92 durchgeführt. Auch hier fand im Vorfeld eine Ausbildung durch die Industrie statt, da die Panzergrenadiere ihr neues Waffensystem selbstständig und unabhängig auf die taktische Eignung hin testen und bewerten mussten. Hierbei kamen erstmals vier SPz Puma als Panzergrenadierzug zum Einsatz. Dieser bestand aus den Serienfahrzeugen S003, S004, S006 und S008. Im Rahmen der taktischen Einsatzprüfung wurden beispielsweise die auf- und abgesessene Führung des Gesamtsystems, die Bewegung im Feuerkampf, das Verhalten unter Steilfeuer oder bei Duellsituationen sowie das Zusammenwirken auf- und abgesessener Teile bewertet. Auch wurde die Funk- und Führungsausstattung, die Sichtmittel sowie das Lukenkonzept überprüft und bewertet. Unmittelbar nach der taktischen Einsatzprüfung folgte die technische Nachweisführung im heißen Klima, die analog 2012 in Norwegen durch das Projektteam Puma des BAAINBw gesteuert wurde und bei der auch das Heer ständig zugegen war. Hierzu wurden die zwei SPz Puma S004 und S006 im Herbst 2013 in die Vereinigte Arabischen Emirate (VAE) gebracht, um das zukünftige Kampffahrzeug der Bundeswehr von Ende August bis Anfang November einem einzigartigen Härtetest zu unterziehen. Auf einem sehr weitläufigen Schießplatz mit moderner Infrastruktur im Nord-Westen der VAE wurde die Treffgenauigkeit der MK30-2/ABM Maschinenkanone sowie des Maschinengewehrs MG4 EBW bei Tag und Nacht, im Stand und aus der Fahrt auch im extremen Temperaturbereich zwischen 35°C und über 50°C im Schatten durch Experten der WTD 91 getestet, wieder unterstützt von einem Team von Industrieexperten. Aufgrund der hohen Temperaturen waren die Klimaanlagen der beiden Fahrzeuge nahezu im Dauereinsatz und haben hierbei voll überzeugt. Des Weiteren wurde auch das Multifunktionale Selbst-

with temperatures down to -38°C. The very spacious area provided several live-firing ranges. Due to the sometimes pretty long approach routes, the test team had opportunity to also extensively test the vehicle's driving behaviour on icy ground. During driving and shooting tests, measurements of temperature profiles after cold starts of the vehicles' interior in relation to exterior temperature were also measured and analysed. From April to July 2012, further verification of the functionality and accuracy of weapons within the overall system were conducted with vehicle S002 at WTD 91 in Meppen. Beginning in the third quarter of 2012, vehicle S005 was used by WTD 41 for suspension tests in Trier, Baumholder and Fraulautern.

As a consequence of realignment of the Bundeswehr and the associated reduction of quantity from 405 to 350 Puma AIFVs, the timeframe for verification was also extended until 30 September 2013. As existing series vehicles had already completed many verification points, the BAAINBw granted a statement for safe initial operation with restrictions as a requirement for operational tests. For this purpose, acceptance runs with brake and steering tests, as well as checks of directional stability, were conducted by officially recognised experts in Föhren and Trier.

After training of maintenance personnel at the Technical School for Land Systems and School for Technology of the Army lasting several weeks and conducted by industry, the logistical part of the operational test took place from the beginning of May up till September 2013 with vehicle S007 in Aachen. As part of this logistical operational test, it was examined if the Puma AFIV could be maintained by soldiers with parallel established logistic expertise. Therefore, the logistical operational test included overall assessment of provided interactive electronic technical documentation, evaluation of specialised tools, measuring and test instruments, and also evaluation of interchangeabiltiy of systems, components and subcomponents like the suspension, power pack, fuel system, armour components, and primary and secondary weapons. The tactical part of the operational test took place from the middle of May up to July 2013, supported by soldiers of Training Centre Munster (Panzertruppenschule) and the 92nd Armoured Infantry Demonstration Battalion (Panzergrenadierlehrbataillon 92). Also in this case, training was conducted by industry as the mechanised infantry soldiers had to evaluate their new weapon system by themselves and independently to see if it met tactical qualification requirements. During this test, for the first time four Puma AIFVs operated together as an armoured infantry platoon. This consisted of vehicles S003, S004, S006 and S008. As part of the tactical operational test, for example, the leading of mounted and dismounted operations with the overall system, firing on the move, reacting to attacks by artillery or in duel situations, and cooperation with mounted and dismounted elements was evaluated. Also, the command-and-control (C2) system, sights and concept of the hatches were reviewed and evaluated.

Directly after the tactical operational test, technical verification in hot climates was conducted. As in Norway in 2012, the Puma project team of the BAAINBw managed the verification that the German Army also attended. As part of this verification, S004 and S006 were transported to the United Arab Emirates (UAE) in the autumn of 2013. From the end of August to the beginning of November, the future combat vehicle of the Bundeswehr conducted a unique endurance test. The accuracy of the MK30-2/ABM automatic cannon and MG4 EBW machine gun (MG) was tested at day and night, when static and on the move within extreme temperature ranges between 35°C and 50+°C in the shade at the spacious live-firing area with modern infrastructure in the northwest of the UAE by WTD 91 experts supported by a team of experts from industry. Due to the high temperatures, the air-conditioning systems of the two vehicles ran nearly constantly and demonstrated good results. Additionally, the MUSS (Multifunktionales Softkill System) active protection system (APS) was tested. At two other test sites in the north and northeast of the UAE, the Puma AIFV demonstrated its mobility to WTD 41 experts in different terrain such as sand dunes, steep gravel tracks,

schutzsystem (MUSS) untersucht. An den beiden anderen Erprobungsorten im Norden und Nordosten der VAE konnte der SPz Puma in verschiedensten Geländeabschnitten wie Sanddünen, auf steilen Schotterpisten aber auch auf Geröllwüsten im Wadi seine Mobilität den Experten der WTD 41 unter Beweis stellen.

Parallel zu den bereits beschriebenen Erprobungen wurden weitere Untersuchungen an den Wehrtechnischen Dienststellen wie EMP-Test, Signaturmessungen sowie Überprüfung zur A- und C-Dekontamination durchgeführt. Im Jahr 2014 fand unter anderem die Einsatz-Nachprüfung von Juni bis August am Ausbildungszentrum in Munster statt. Auch hier war wieder das Panzergrenadierlehrbataillon 92 beteiligt. Zum Einsatz kamen die Fahrzeug S004, S011, S012 und S013.

Puma - Übergabe an die Bundeswehr

Nach vielen Jahren Vorbereitung und Entwicklungszeit übergaben die beiden Herstellerfirmen Krauss-Maffei Wegmann und Rheinmetall Landsysteme sowie die Projekt System & Management GmbH am 24. Juni 2015 den ersten Schützenpanzer Puma in der Nutzungsstufe 1 an die Bundeswehr. Symbolisch nahm Generalleutnant Rainer Korff, Kommandeur Deutsche Anteile Multinationale Korps und Militärische Grundorganisation, den ersten „Zündschlüssel" für das deutsche Heer im Rahmen einer feierlichen Zeremonie im Erprobungszentrum Unterlüß der Firma Rheinmetall Defence entgegen. Bereits am 13. April 2015 hatte der damalige Inspekteur des Heeres, Generalleutnant Bruno Kasdorf, die formale Bereitschaft zur Übernahme des Schützenpanzers Puma erklärt. Somit konnte das BAAINBw die Genehmigung zur Nutzung erteilen. Mit der Einführung des Pumas in die Bundeswehr erhält die Panzergrenadiertruppe ein neues Hauptkampfsystem, das den vor mehr als 40 Jahren eingeführten Schützenpanzer Marder sukzessive ersetzen wird. Das Gesamtvolumen des Auftrags, der bereits im Juli 2009 vom damaligen Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB – Heute BAAINBw) an die PSM erteilt wurde, umfasst heute inklusive der separat beauftragten Zusatzausstattungen etwa 4,3 Milliarden Euro. Obwohl ursprünglich 405 Fahrzeuge bestellt wurden, kam es wie bereits beschrieben aufgrund der Neuausrichtung der Bundeswehr zu einer Stückzahlverringerung auf 350 Fahrzeuge. Bis ins Jahr 2020 sollen 342 Schützenpanzer und acht Fahrschulpanzer ausgeliefert werden. Wöchentlich werden dabei ein bis zwei Fahrzeuge fertiggestellt. Die Produktion der Fahrzeuge ist dabei zur Hälfte bei Krauss-Maffei Wegmann in München und zur anderen Hälfte bei Rheinmetall Landsysteme in Unterlüß vorgesehen.

wadis and desert rubble. Parallel to the already mentioned test, further studies at technical centres like EMP-Test, signature measurements and A- and C-decontamination tests took place. In 2014 the review operational test was conducted from June to August at Training Centre Munster. This time the test was supported by the 92nd Armoured Infantry Demonstration Battalion and included vehicles S004, S011, S012 and S013.

Puma Introduction

After many years of preparation and development, the two manufacturers KMW and Rheinmetall Landsysteme, as well as PSM, handed over the first Puma AIFV in Operational Level 1 to the Bundeswehr on 24 June 2015. Lieutenant General Rainer Korff, commander of German portions of the Multinational Corps and Military Base Organisation symbolically took over the first "ignition key" on behalf of the German Army during a ceremony at Rheinmetall Defence's Unterlüß test centre. On 13 April 2015, the then chief of staff of the German Army, Lieutenant General Bruno Kasdorf, confirmed formal willingness for acquisition of the Puma AIFV. Therefore, the BAAINBw was able to declare usage permission. With fielding of the Puma AIFV by the Bundeswehr, mechanised infantry units receive a new main weapon platform that should gradually replace the Marder fielded 40 years ago. Total volume of the contract that was awarded to PSM by the BWB in July 2009 today amounts to EUR4.3 billion, including separately assigned additional features. Although an original 405 vehicles were ordered, due to restructuring of the Bundeswehr, the amount was reduced to 350 vehicles. Up till 2020, 342 AIFVs and eight Driver's Training Vehicles should be delivered. Each week, between one and two vehicles will be built. Production of the vehicle is planned to take place with 50% at KMW in Munich and 50% at Rheinmetall Landsysteme in Unterlüß.

Im Juli 2013 im Rahmen der taktischen Einsatzprüfung entstand diese Aufnahme des Serienfahrzeugs S006 neben einem Schützenpanzer Marder 1A3. Die beiden Fahrzeugkonzepte könnten unterschiedlicher nicht sein.
***This photo of S006 beside a Marder AIFV was taken in July 2013 during the tactical part of the operational test. The two vehicle concepts could not be more different.* (RZ)**

PUMA

Gesamtsystemdemonstrator
System Demonstrator

Am 20. Dezember 2005 wurde der Gesamtsystemdemonstrator des neuen Schützenpanzers, der seit 2003 unter der Bezeichnung Puma lief, dem öffentlichen Auftraggeber vorgestellt. Das hier gezeigte Fahrzeug verfügt noch über das ursprüngliche 5-Rollenlaufwerk.
On 20 December 2005, the system demonstrator of the new Armoured Infantry Fighting Vehicle (AIFV), which had been designated Puma since 2003, was presented to the customer. The vehicle shown in this photo still features running gear with five road wheel pairs. **(PSM)**

Zu Beginn der Entwicklung konnte die teilgeöffnete Heckklappe noch als 2-Mann-Kampfstand verwendet werden. Aus Sicherheitsgründen musste dieser Entwurf jedoch später verworfen werden. Beachte die 76 mm Nebelmittelwurfanlage mit acht Abschussbechern am Turmheck.
At the beginning of development, the rear hatch could be partly opened and used as a fighting station for two soldiers. Due to safety reasons this concept was discarded later on. Note the 76mm smoke dispenser system with eight launcher tubes on the rear of the turret. **(PSM)**

Im Rahmen des 50-jährigen Jubiläums des Heeres am 2. Mai 2006 in Munster präsentierte man den Schützenpanzer erstmals der Öffentlichkeit sowohl statisch als auch dynamisch.
During the 50th anniversary of the German Army on 2 May 2006 in Munster, the AIFV was shown to the public for the first time in both static and dynamic displays. (PSM)

Im linken Heckbereich ist die 76 mm Sprengkörperwurfanlage zu erkennen. Bei den jetzigen Serienfahrzeugen wird diese zukünftig jedoch auf der rechten Heckseite montiert. Beachte die beiden Staukästen oberhalb der Schutzmodule auf der linken Fahrzeugseite.
The 76mm grenade dispenser system can be seen at the rear left of the hull. However, in the future this system was installed on the rear right of production vehicles. Note the two storage boxes above the armour modules on the left side of the vehicle. (PSM)

Im Rahmen der Militärfachmesse Eurosatory im Juni 2006 in Paris wurde der Gesamtsystem-Demonstrator des Schützenpanzers Puma erstmals der internationalen Öffentlichkeit gezeigt. Während der späteren Entwicklung wurden jedoch noch Modifikationen vorgenommen, so dass die heutigen Serienfahrzeuge des Puma in vielen Bereichen deutliche Unterschiede zum Gesamtsystem-Demonstrator aufweisen.
During the military exhibition Eurosatory in June 2006 in Paris the system demonstrator of the Puma armoured infantry fighting vehicle was shown to the international public for the first time. During the following development period modifications were made so that the current Puma series-production vehicles show significant differences in many areas to the system demonstrator. (RZ)

PUMA

Versuchsträger Mobilität
Mobility Experimental Vehicle

Im August 2006 wurde der Versuchsträger Mobilität (VT Mob) beim Tag der offenen Tür in der Rantzau-Kaserne in Boostedt in Schleswig-Holstein fotografiert. An Stelle des ferngesteuerten Turms wurde eine Konstruktion mit Stahlplatten zur Gewichtssimulation montiert. Man beachte das frühe Fahrwerk mit fünf Laufrollen. Das Fahrzeug ist einfarbig im Farbton Bronzegrün (RAL 6031) lackiert.
In August 2006 the mobility experimental vehicle VT Mob was shown during an open house at Rantzau-Kaserne in Boostedt in Schleswig-Holstein. Instead of the remote-controlled turret, a construction with steel plates to simulate the weight was mounted. Note the early running gear with five roadwheels. The vehicle is painted in plain bronze green (RAL 6031). (JP)

Zur Gewichtssimulation der Schutzmodule wurden diverse Stahlplatten am Versuchsträger Mobilität angebracht. Beachte die Abgasöffnung an der linken Heckseite. Bei den späteren Serienfahrzeugen befindet sich die Abgasöffnung auf der linken Fahrzeugseite auf Höhe des ersten Laufrollenpaares.
In order to simulate the weight of armour modules, various steel plates were attached to the mobility experimental vehicle. Note the exhaust on the rear-left side of the vehicle. In later production vehicles, the exhaust is located on the left side of the vehicle above the first road wheel pair. (JP)

Der VT Mob wurde vornehmlich für Laufwerkstest mit Hydrops verschiedener Hersteller und Gleisketten sowie für Triebwerkstests verwendet. Die anfänglich verwendeten CWAT Hydrops konnten nicht überzeugen und wurden schließlich gegen gekühlte Hydrops der Firma Horstman ausgetauscht. Beachte das späte Laufwerk mit nun sechs Laufrollen und die Stahlplatten zur Gewichtssimulation. Das Fahrzeug befindet sich auf einer Plattform zur Schwerpunktermittlung.
The mobility experimental vehicle was mainly used for running-gear tests with hydrops from various manufacturers, plus track and power pack tests. The CWAT hydrops used at the beginning of the test was not convincing and it was finally replaced by a cooled hydrops from Horstman. Note the late running gear with now six roadwheels and the attached steel plates for weight simulation. The vehicle is standing on a platform for center-of-gravity determination. (RZ)

Diese Aufnahme des Versuchsträgers Mobilität entstand im September 2009 in der Wehrtechnischen Dienststelle für landgebundene Fahrzeugsysteme, Pionier- und Truppentechnik 41 in Trier im Rahmen der Schwerpunktermittlung. Da die in den Laufwerksträgern integrierten Kraftstofftanks anfänglich noch Probleme bereiteten, wurden zur Durchführung der Laufwerkstests übergangsweise Kraftstofftanks an den Fahrzeugseiten angebracht.
This photo of the mobility experimental vehicle was taken in September 2009 at WTD 41 in Trier during the centre-of-gravity evaluation. As the fuel tanks integrated in the running-gear supports created some issues at the beginning, fuel tanks were installed on the vehicle sides as a temporary solution in order to conduct the running-gear tests. (RZ)

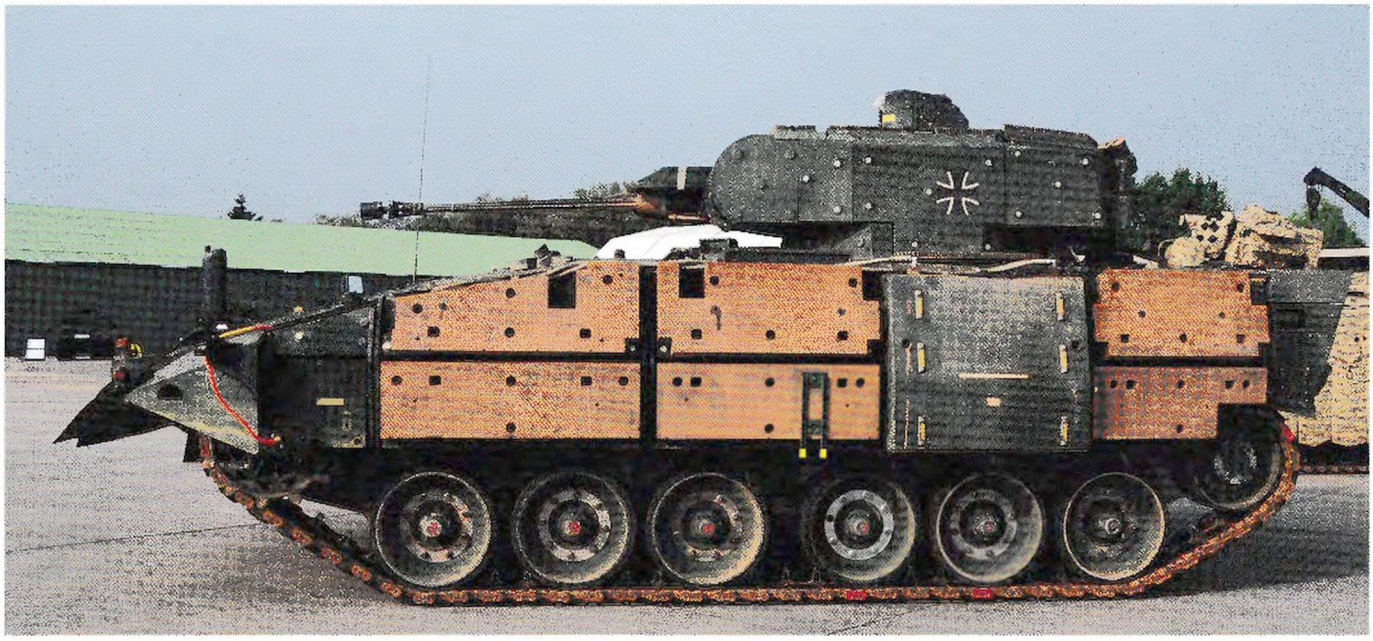
PUMA

Vorserienfahrzeug
Pre-Series Vehicle

Diese Aufnahme aus dem Juni 2009 zeigt das Vorserienfahrzeug 02 noch mit den ursprünglichen Schutzmodulen. Im weiteren Verlauf der Erprobung wurden diese dann durch Stahlplatten zur Gewichtssimulation ersetzt. Das Fahrzeug verfügt schon über das neuere 6-Rollenlaufwerk. Beachte die vorne rechts montierte Funkantenne.
This photo taken in June 2009 shows pre-series vehicle 02 (VS02) with original armour modules. In the further course of trials, they were replaced by steel plates to simulate the weight. The vehicle already features new running gear with six road wheel pairs. Note the radio antenna mounted on the front right. (KMW)

Während des Tages der offenen Tür im September 2009 bei der Wehrtechnischen Dienststelle für landgebundene Fahrzeugsysteme, Pionier- und Truppentechnik Panzer 41 in Trier entstand diese Aufnahme des Vorserienfahrzeugs 02 (VS 02). Wie schon beim Versuchsträger Mobilität, so wurden auch beim Vorserienfahrzeug 02 anfänglich zusätzliche Kraftstofftanks an den Fahrzeugseiten angebracht. Beachte den Spitznamen „Brunhild" vorne rechts am Fahrzeug. (RZ)
This photo of VS02 was taken during a WTD 41 open house in Trier in September 2009. As with the mobility experimental vehicle, VS02 received additional fuel tanks on the side of the vehicle at the beginning. Note the nickname "Brunhild" on the front right of the vehicle. (RZ)

Die rostigen Stahlelemente simulieren das Gewicht der Schutzmodule. Im November 2008 erfolgte beim VS 02 die Umrüstung vom 5- zum 6-Rollenlaufwerk mit neuen Laufwerksträgern. Diese Laufwerksänderung und der Gewichtsaufwuchs weiterer Teilsysteme führten zu einer Überschreitung des systemverträglichen Gesamtgewichts.
The rusty steel elements simulate the weight of the armour modules. In November 2008 the running gear of VS02 changed from five to six road wheel pairs. This change and the additional weight of further subsystems led to it exceeding the system-compatible gross weight. (RZ)



Die diversen Stahlplatten an den beiden Fahrzeugseiten simulieren das Gewicht der eigentlichen Schutzmodule. Die MK30-2/ABM Maschinenkanone verfügt noch nicht über den späteren „Bohrturm" zur Stabilisierung des Kanonenrohres. Die über dem Antriebsrad angebrachte Kamera soll das Fahrverhalten des Laufwerks während der Fahrt aufzeichnen.
Various steel plates on both sides of the vehicle simulate the weight of actual armour modules. The MK302/ABM automatic cannon still does not feature the later "drilling rig" to stabilise the cannon barrel. The camera mounted above the sprocket wheel is there to record the behaviour of the running gear during driving. (RZ)

Diese Aufnahme des Vorserienfahrzeugs 02 entstand im Mai 2013 bei der WTD 41 in Trier. Die Maschinenkanone wurde für die Laufwerkstests demontiert. Beachte die klappbare Wetterschutzhaube für den Fahrer. Die Kraftstofftanks an den Wannenseiten wurden mittlerweile wieder entfernt. Das Fahrzeug hat schon einige Kilometer während der diversen Tests absolviert.
This photo of VS02 was taken in May 2013 at WTD 41 in Trier. The automatic cannon has been removed for the running-gear tests. Note the hinged weather protection hood for the driver. The fuel tanks on the sides of the vehicle have been removed in the meantime. The vehicle completed many kilometres during several tests. (RZ)

PUMA

Serienfahrzeug 001
Series Vehicle 001

Die Lieferung und Übergabe der ersten beiden Serienfahrzeuge an das BWB erfolgte am 6. Dezember 2010 bei der Industrie in Kassel. Beachte die fehlenden Staukästen an den Fahrzeugfronten.
The handover and delivery of the first two series vehicles to the BWB took place on 6 December 2010 in Kassel. Note the missing storage boxes on the front of the vehicles. **(PSM)**

PUMA

Serienfahrzeug 003
Series Vehicle 003

Anfang des Jahres 2012 wurden die SPz Puma S003 und S004 in einer etwa dreimonatigen Wintererprobung weit nördlich des Polarkreises in Norwegen eingehend unter winterlichen Bedingungen mit Temperaturen von bis zu -38°C getestet.
At the beginning of 2012 the Puma AIFVs S003 and S004 were tested in a three-month winter trial far north of the polar circle in Norway under winter conditions with temperatures down to -38°C. **(PSM)**

Diese Aufnahme zeigt das Serienfahrzeug S003 im Juli 2013 im Rahmen des taktischen Teils der Einsatzprüfung am Ausbildungszentrum in Munster. Der Kommandant beobachtet gerade das Gefechtsfeld über Luke mittels Fernglas. Das Beobachten über Luke wie beim Schützenpanzer Marder ist beim Puma nur noch eingeschränkt möglich und die neuen Puma-Kommandanten müssen sich hier auf das neue Fahrzeug umstellen.
This photo shows series vehicle 03 (S003) during the tactical part of the operational test at Training Centre Munster in July 2013. The commander is observing the battlefield with binoculars through his open hatch. Observation through the open hatch as is done on the Marder is very restricted on the Puma, meaning Puma commanders have to adapt to the new vehicle. (RZ)

Der taktische Teil der Einsatzprüfung von Mitte Mai bis Juli 2013 erfolgte hauptsächlich durch Soldaten des Ausbildungszentrums Munster mit Unterstützung der 2./Panzergrenadierlehrbataillon 92. Bei dieser Einsatzprüfung wurden erstmals die vier Serienfahrzeug S003, S004, S006 und S008 zusammen als Panzergrenadierzug eingesetzt.
The tactical part of the operational test took place from the middle of May to July 2013, mainly with soldiers of Training Centre Munster supported by the 2nd Company, 92nd Armoured Infantry Demonstration Battalion. During the operational test, for the first time the four series vehicles S003, S004, S006 and S008 were used as an armoured infantry platoon. (RZ)

Das Serienfahrzeug S003 zeigt noch die ursprünglichen Schutzmodule an der Fahrzeugseite und eine andere Konzeption des Fahrzeughecks. Beachte die Reflektoren an den Rückseiten der hinteren Schutzelemente. Das Fahrzeug weißt schon einige leichte Beschädigungen auf, die im Rahmen der Einsatzprüfung entstanden.
Series vehicle S003 still shows the original armour modules on the side of the vehicle, plus a different concept for the vehicle's rear. Note the reflectors on the back of the rear armour modules. The vehicle already shows some light damage that occurred during the operational test. (RZ)

PUMA

Serienfahrzeug 004
Series Vehicle 004

Im Herbst 2013 erfolgte die technische Nachweisführung des Schützenpanzers Puma im heißen Klima. Hierzu wurden die beiden SPz Puma S004 und S006 in die Vereinigten Arabischen Emirate gebracht. Das hier gezeigte Serienfahrzeug S004 wurde für die Nachweisführung extra im Umtarnfarbanstrich bestehend aus den Farbtönen Sandbraun (RAL 8031 F9), Sandbeige (RAL 1039 F9) und Graubeige (RAL 1040 F9) lackiert.

***Technical verification of the Puma AIFV in hot climates took place in the autumn of 2013. Vehicles S004 and S006 were transported to the UAE. Especially for this verification, series vehicle S004 shown in this photo was painted in Umtarnfarbanstrich consisting of the colours sand brown (RAL 8031 F9), sand beige (RAL 1039 F9) and grey beige (RAL 1040 F9).* (Bundeswehr/Sebastian Wilke)

Die umfangreichen Tests in den Vereinigten Arabischen Emiraten fanden von August bis November 2013 statt. Auf einem sehr weitläufigen Schießplatz mit moderner Infrastruktur im Nord-Westen der VAE wurde die Treffgenauigkeit der MK30-2/ABM Maschinenkanone sowie des Maschinengewehrs MG4 EBW bei Tag und Nacht, im Stand und aus der Fahrt auch im extremen Temperaturbereich zwischen 35°C und über 50°C im Schatten getestet.

Extensive tests in the UAE took place from August to November 2013. The accuracy of the MK30-2/ABM automatic cannon and MG4 EBW MG was tested at day and night, both static and on the move within an extreme temperature range of 35°C to 50+°C in the shade at the spacious live-firing area with modern infrastructure in the northwest of the UAE. (Bundeswehr/Sebastian Wilke)

Im Jahr 2014 fand unter anderem die Einsatz-Nachprüfung von Juni bis August am Ausbildungszentrum in Munster statt. Auch hier war wieder das Panzergrenadierlehrbataillon 92 beteiligt. Zum Einsatz kamen die Fahrzeug S004, S011, S012 und S013. Beim hier gezeigten Fahrzeug handelt es ich um das Serienfahrzeug S004. Auf der Fahrzeugfront befindet sich der Sichtmittel-Demonstrator.
In 2014 the review operational test took place at the training centre in Munster from June to August. This time the 92nd Armoured Infantry Demonstration Battalion was involved. During the test, vehicles S004, S011, S012 and S013 were used. The vehicle shown in this photo is S004. At the front you can see the vision demonstrator. (RZ)

Mit dem Serienfahrzeug S004 erfolgte im Sommer 2014 die Erprobung und der Funktionsnachweis von Farbsichten bzw. zusätzlichen Nachtsichten für die Besatzung. Auch am Fahrzeugheck wurden provisorisch Sichtmodule angebracht.
With series vehicle S004, trials and function certification of colour views and additional night vision views for the crew were conducted. Also, at the rear of the vehicle makeshift vision modules were installed. (RZ)

Das Serienfahrzeug S004 zeigt noch das ursprüngliche Fahrzeugheck. Dieses wurde im weiteren Verlauf der Entwicklung jedoch nochmals grundlegend abgeändert.
Series vehicle S004 still shows the original rear. However, during its development it was radically changed. (RZ)

Die an der Fahrzeugfront angebrachten drei Sichtmodule des Sichtmittel-Demonstrators bieten dem Fahrer wahlweise eine Tag- oder Nachtsicht.
The three vision modules of the vision demonstrator at the front of the vehicle provide the driver with both a day and night vision capability. (RZ)

Aufgrund der demontierten Schutzmodule ist ein Blick auf die Grundpanzerung der Wanne möglich.
Due to the removed armour modules, one can here catch a view of the base armour of the hull. (RZ)

Die Darstellung der Bilder der drei Sichtmodule erfolgt auf drei Monitoren unterhalb der schwenkbaren Einblickspiegel der Winkelspiegel.
Images from the three vision modules are shown on three displays below the flap mirrors of the vision blocks. (RZ)

PUMA

Serienfahrzeug 005
Series Vehicle 005

Im Mai 2013 entstand diese Aufnahme des Serienfahrzeugs S005 bei der Wehrtechnischen Dienststelle für landgebundene Fahrzeugsysteme, Pionier- und Truppentechnik 41 in Trier. Die stark abgenutzte Farbe an der Fahrzeugfront und dem vorderen Seitenbereich zeigt sehr deutlich, dass das Fahrzeug schon einige Kilometer im schweren Gelände absolviert hat.
***This photo of series vehicle S005 was taken in May 2013 at WTD 41 in Trier. The much-worn colour at the front of the hull and on the side shows very clearly that the vehicle had already accomplished a number of kilometres in heavy terrain.* (RZ)**

Blick auf das Serienfahrzeug S005 von rechts. Der Turm des Serienfahrzeugs S005 gehörte zuvor zum Vorserienfahrzeug 05.
Series vehicle S005 from the right. Its turret was originally from VS05.
(RZ)

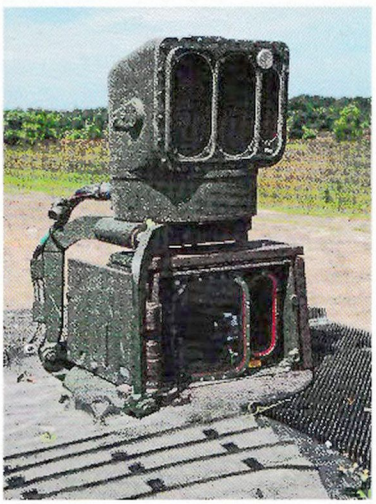
PUMA

Serienfahrzeug 006
Series Vehicle 006

Bei der taktischen Einsatzprüfung im Sommer 2013 kamen erstmals vier SPz Puma als Panzergrenadierzug zum Einsatz. Der hier gezeigte Schützenpanzer ist das Serienfahrzeug S006. Beachte den IR-Jammer des Multifunktionalen Selbstschutzsystems (MUSS) auf dem Dach des ferngesteuerten Turms.
During the tactical operational test in the summer of 2013, for the first time four Puma AIFVs operated as a mechanised infantry platoon. The vehicle show in this photo is series vehicle S006. Note the infrared (IR) jammer of the active protection system (APS) on the remote-controlled turret. **(RZ)**

Das im Nato-Dreifarbtarnschema lackierte Serienfahrzeug S006 bestehend aus den Farbtönen Bronzegrün (RAL 6031), Lederbraun (RAL 8027) und Teerschwarz (RAL 9021) hatte von Anfang an den „Bohrturm" zur Stabilisierung der MK30-2/ ABM Maschinenkanone.
From the beginning, S006 painted in the NATO three-colour camouflage consisting of bronze green (RAL 6031), leather brown (RAL 8027) and tar black (RAL 9021) had a "drilling rig" to stabilise the MK30-2/ABM automatic cannon. **(RZ)**

Auch wenn es immer noch einige technische Probleme gab, so konnten die im Rahmen der taktischen Einsatzprüfung verwendeten SPz Puma auch im Gelände voll und ganz überzeugen. Problemlos kann der Puma dem Kampfpanzer Leopard 2A6/A6M selbst im schweren Gelände folgen. Mit dem Schützenpanzer Marder 1A5 ist dies so nicht möglich.
Even when there were still some technical issues, the Puma AIFVs used during the tactical operational tests were fully convincing off-road. Without any problem, the Puma could follow the Leopard 2A6/A6M MBT even in heavy terrain, something not possible with the Marder 1A5 AIFV. (RZ)



Über dem PERI-RTWL befindet sich der IR-Jammer des Multifunktionalen Selbstschutzsystems (MUSS). Im Rahmen der weiteren Entwicklung wurde die klappbare Abdeckung des PERI-RTWL aber auch die Halterung des IR-Jammers nochmals modifiziert.
Above the PERI-RTWL is the IR jammer of the APS. During ongoing development, the swivelling cover of the PERI-RTWL and the IR jammer mount were modified. (RZ)

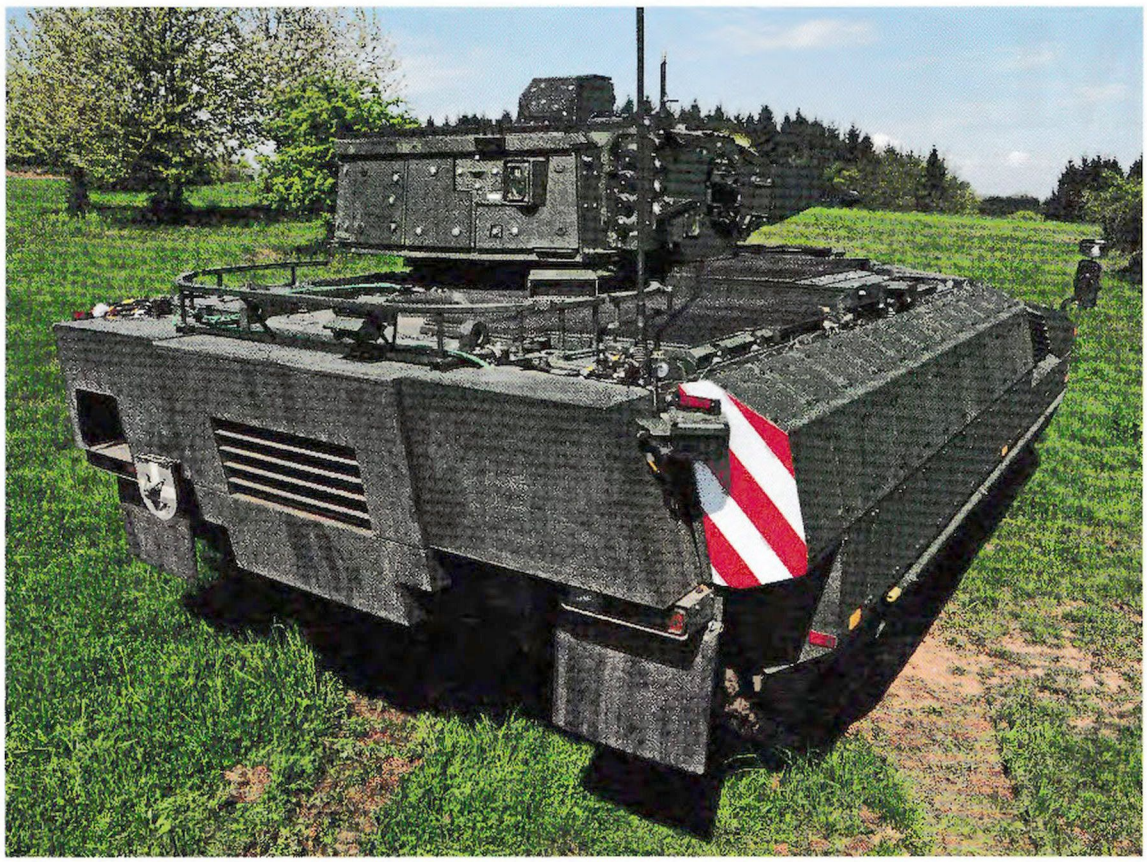
Schützenpanzer Puma S006 in voller Fahrt auf dem Gelände des Ausbildungszentrums Munster. Im Gegensatz zum veralteten Schützenpanzer Marder verfügt der Puma über eine stabilisierte Waffenanlage und kann somit auch aus der Fahrt den Gegner bekämpfen. Beachte die hochgeklappten Spritzschutzlappen.
The S006 Puma AIFV at high speed at Training Centre Munster. In contrast to the outdated Marder, the Puma features a stabilised weapon system and it can therefore engage the enemy while on the move. Note the raised mudguards. (RZ)

PUMA

Serienfahrzeug 008
Series Vehicle 008

Im Mai 2013 wurde das Serienfahrzeug S008 bei der Wehrtechnischen Dienststelle für landgebundene Fahrzeugsysteme, Pionier- und Truppentechnik 41 in Trier eingehend untersucht. Beachte die Anbringung des Abschleppseils und der Schneegreifer an der Fahrzeugfront.
In May 2013, series vehicle S008 was tested in detail at WTD 41 in Trier. Note the attachment of the tow cable and snow grousers on the front of the vehicle. **(RZ)**

Das Serienfahrzeug S008 wurde ab Werk lediglich einfarbig im Farbton Bronzegrün (RAL 6031) ausgeliefert. Der IR-Jammer auf dem Dach des ferngesteuerten Turms wurde nicht montiert.
At the factory, S008 was delivered in plain bronze green (RAL 6031). The IR jammer on the roof of the remote-controlled turret was not mounted. **(RZ)**



Auch das Serienfahrzeug S008 zeigt noch das anfängliche Heckkonzept. Dieses wurde im weiteren Verlauf der Entwicklung nochmals abgeändert. Ab dem Serienfahrzeug S011 erhielten alle weiteren SPz Puma eine Gitterabstandspanzerung am Heck. Beachte die Kameras der optronischen Beobachtungsausstattung sowie die Reflektoren an der Rückseite der hinteren Schutzmodule.
Series vehicle S008 showed the initial rear concept. During the course of development it was changed once again. Beginning with S011, all Puma AIFVs received slat armour on the rear. Note the cameras of the optronic observation system, as well as reflectors on the back of the armour modules. (RZ)

Mehrfach wurden mit verschiedenen SPz Puma an der WTD 41 in Trier Laufwerkstest durchgeführt, um die geforderte Standfestigkeit nachzuweisen.
Multiple times, running-gear tests were conducted with different Puma AIFVs at WTD 41 in Trier to prove the required stability. (RZ)

PUMA

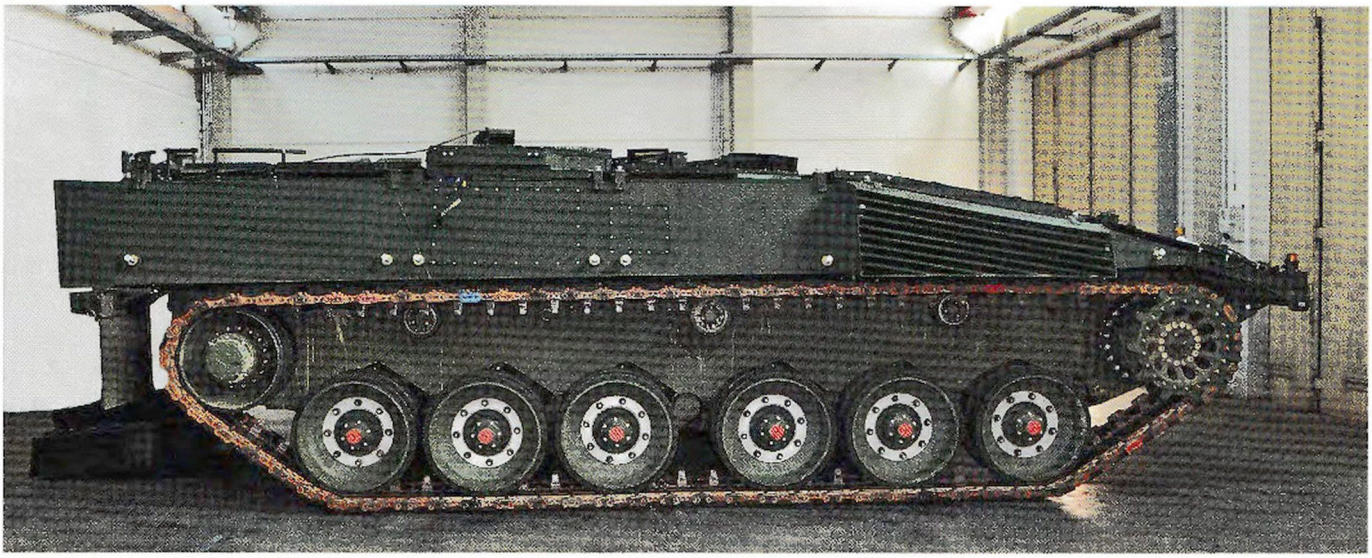
Serienfahrzeug 011
Series Vehicle 011

Ab dem Serienfahrzeug S011 erhielten die Pumas passive Schutzmodule im unteren und reaktive Schutzmodule im oberen Seitenbereich. Darüber hinaus wurde an den Seiten und am Heck eine Gitterabstandspanzerung montiert.
***Beginning with series vehicle S011, all Pumas received passive armour modules in the lower area and reactive armour modules in the upper area of the vehicle sides. Furthermore, slat armour was attached to the vehicle's sides and rear.* (RZ)**

Das Serienfahrzeug S011 zeigt äußerlich fast schon den letztendlichen Konstruktionsstand. Im Rahmen der Einsatz-Nachprüfung wurde die Fahrzeugnummer einfach mit blauem Klebeband angebracht.
***The exterior of S011 nearly shows the final design standard. During the review operational test, the vehicle number was applied with blue tape.* (RZ)**

PUMA

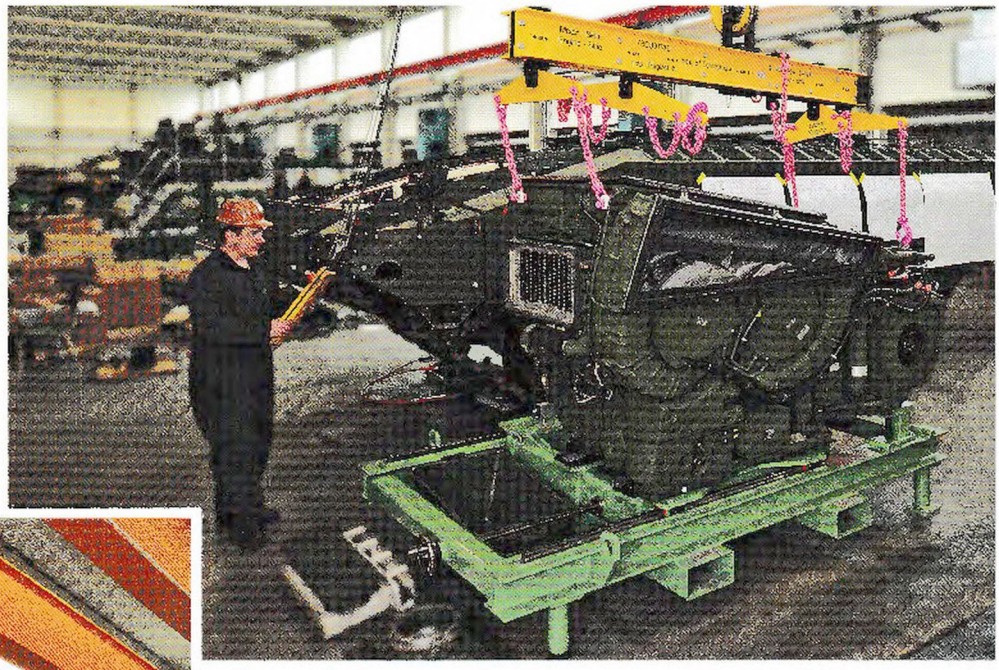
Im Panzerwerk
At the Panzer Factory



Der Schützenpanzer Puma verfügt über ein abgekoppeltes Laufwerk mit hydropneumatischen Federdämpferelementen. Je Fahrzeugseite umfasst das Laufwerk sechs Laufrollenpaare, ein Antriebsrad, eine Umlenkrolle, drei Stützrollen, das Seitenvorgelege, den Laufwerksträger, die Laufwerkskühlanlage, sechs Hydrop-Elemente, den Exzenterkettenspanner sowie sechs Tragarmlagerungen und Tragarme.
The Puma armoured infantry fighting vehicle features a decoupled running-gear suspension with hydropneumatic spring damper elements. Each side of the suspension consists of six tandem road wheel pairs, a drive sprocket, three support rollers, the final drive, running-gear support, running-gear cooling system, six hydrops elements, eccentric track tensioner and six road wheel arms and housings. **(PSM)**

Die Abkopplnng des Laufwerks von der Wanne erfolgt mit Hilfe der Laufwerksträger, an die sämtliche Laufwerkkomponenten wie Endantrieb, Tragarme mit Laufrollen, Hydrop-Elemente, Endanschlagsdämpfer, Umlenkrollen, Kettenspanner und Stützrollen montiert sind. Beachte den Hubrahmen zur Montage und Demontage des Laufwerksträgers.
The suspension is decoupled from the hull by means of so-called running-gear supports, to which all running-gear components are mounted, such as the driveline, carrier arms with road wheels, hydrops elements, end stop dampers, guide rollers, track tensioner and support rollers. Note the lifting rack for mounting and dismounting the running-gear support. **(PSM)**

Das Triebwerk des Pumas besteht aus einem 1.088 PS starken 10-Zylinder MT892KA-501-A Dieselmotor von MTU mit Direkteinspritzung, zwei Abgasturboladern mit variabler Turbinengeometrie und Ladeluftkühlung sowie dem damit verbundenen hydrodynamischen Schalt-, Wende- und Lenkgetriebe HSWL 256 von Renk.
The Puma powerpack consists of a 1,088hp 10-cylinder MT892KA-501-A diesel engine built by MTU with direct injection, two exhaust turbochargers with variable turbine geometry and intercooling as well as the connected hydrodynamic shifting, reversing and steering transmission HSWL 256 built by Renk. (PSM)



Aufgrund seiner kompakten Bauweise kann das Triebwerk bei Bedarf innerhalb weniger Minuten ausgetauscht werden. Im 6-Gang-Schaltgetriebe integriert ist ein Wendesatz, so dass nahezu gleichwertige Vorwärts- und Rückwärts-Fahrgänge zur Verfügung stehen. Aufgrund von fahrzeugseitigen Einschränkungen sind jedoch der 5. und 6. Gang rückwärts elektronisch gesperrt.
Due to its compact design the power pack can be replaced within a few minutes if necessary. The six-speed transmission features a reversing gear set so that forward and reverse drive gears provide almost the same traction power. Due to automotive constraints, fifth and sixth gears are electronically locked. (PSM)

Das Triebwerk verfügt über eine Frontkühlanlage. Diese ist direkt mit dem Triebwerksblock verbunden, wodurch sich keine langen und schwer zugänglichen Rohrleitungen ergeben.
The power pack features a frontal cooling system. It is directly connected to the power pack, which prevents long and difficult access to pipes. (PSM)

PUMA

Übergabe an die Bundeswehr
Handover to the Army

Nach vielen Jahren Vorbereitung und Entwicklungszeit übergaben die beiden Herstellerfirmen Krauss-Maffei Wegmann (KMW) und Rheinmetall sowie die Projekt System & Management GmbH (PSM) am 24. Juni 2015 den ersten Schützenpanzer Puma in der Nutzungsstufe 1 an die Bundeswehr. Symbolisch nahm Generalleutnant Rainer Korff, Kommandeur Deutsche Anteile Multinationale Korps und Militärische Grundorganisation, den ersten „Zündschlüssel" für das deutsche Heer im Rahmen einer feierlichen Zeremonie im Erprobungszentrum Unterlüß der Firma Rheinmetall Defence entgegen.
After many years of preparation and development time, the two manufacturers KMW and Rheinmetall Landsysteme, plus PSM, handed over the first Operational Level 1 Puma to the Bundeswehr on 24 June 2015. Lieutenant General Rainer Korff, commander of German portions of the Multinational Corps and Military Base Organisation, symbolically took over the first "ignition key" on behalf of the German Army during a ceremony at the Unterlüß test centre of Rheinmetall Defence. (RZ)

PUMA

Eingeführtes Serienfahrzeug - Rundgang
In-Service Vehicle - Walkaround

Grundsätzlich besteht der Schützenpanzer Puma aus der Wanne mit dem Antrieb und einem entkoppelten Fahrwerk sowie dem ferngesteuerten Turm. Die Wanne des Pumas bietet ausreichend Platz für eine dreiköpfige Besatzung bestehend aus dem Gruppenführer, dem Truppführer Waffensystem und dem Militärkraftfahrer sowie fünf Schützen und einem Schützentruppführer.
Das zentrale Kriterium bei der Entwicklung des Schützenpanzers Puma war das maximale Lufttransportgewicht von 31,45 t, damit das Fahrzeug mit dem Airbus A400M transportiert werden kann. Dieser

Basically, the Puma AIFV consists of the hull with its propulsion unit, the decoupled running gear and the remote-controlled unmanned turret. The hull offers sufficient space for a three-man crew consisting of the commander, gunner and military vehicle operator, as well as five dismounts and a team leader.
The main criterion during development of the Puma was a weight limit of 31.45 tonnes to maintain air transportability in the Airbus A400M. In contrast to this demand was a requirement for the highest level of crew protection to enhance survivability.

Vorgabe gegenüber stand die Forderung nach hohem Schutz für die Besatzung zur Steigerung der Überlebensfähigkeit. Hierdurch ergab sich in der Folge ein Konfliktfeld zwischen dem Systemgewicht und den Dimensionen des Fahrzeugs sowie der Umsetzung der Erwartungen an den Schutz und die Feuerkraft. Sehr wesentliche Faktoren für das Gewicht des Fahrzeugs sind die Abmessung und die Form des Fahrzeuggehäuses, das einerseits alle Komponenten wie Antrieb, Klimatisierung, ABC-Schutzbelüftungsanlage, Bewaffnung und dazugehörige Munition sowie Besatzung und deren umfangreiche Ausrüstung aufnehmen muss. Auf der anderen Seite bildet es aber auch die tragende Struktur für den Turm, das Fahrwerk und die Schutzelemente. Gemeinsam mit dem Fahrzeuggehäuse sorgen ein hoher Minenschutz, ein hoher Schutz gegen KE-Geschosse, Improvised Explosive Devices und Hohlladungen sowie ein Bombletschutz auf dem Dach nicht nur für das Gesamtschutzkonzept des Fahrzeugs, sondern auch für den Hauptanteil am Systemgewicht. Um dieses dennoch gering zu halten, war es bei der Entwicklung des Schützenpanzers Puma das Ziel, ein möglichst kleines Gehäusevolumen mit entsprechend kleinen, zu schützenden Flächen zu realisieren. Aufgrund von durchgeführten Studien war schnell klar, dass dieses Ziel nur mit einem ferngesteuerten Turm realisiert werden konnte. Hierdurch konnte man sich auch mehr auf den Schutz der Mannschaft konzentrieren und den Schutz des Turms reduzieren.

Sehr auffällig beim Schützenpanzer Puma ist die asymmetrische Anordnung des Turms auf der Wanne. Durch die Anordnung des Sitzplatzes des Gruppenführers rechts vorne hinter dem Triebwerksraum wurde eine möglichst gute Sicht über Luke und Winkelspiegel am Turm vorbei nach hinten ermöglicht. Auch hat der Gruppenführer im Innenraum freie Sicht nach hinten zum Schützentrupp. Durch diesen direkten Sichtkontakt kann er den Truppführer und die Schützen direkt in Lage und Auftrag einweisen. Der Turm wurde so weit nach links zur Fahrzeugmittelachse versetzt, wie es das Transitlademaß für die Bahnverladung zulässt. Auch ermöglicht die versetzte Anordnung das Auf- und Absitzen des Gruppenführers durch seine Dachluke. Diese fungiert neben der Dachluke des hinteren Kampfraums auch als zusätzlicher Notausstieg. Durch die versetzte Anordnung des Turms ergibt sich des Weiteren eine bessere Raumnutzung, da die Turmkomponenten wie Seitenrichtantrieb, Schleifring und Glasoptik des Periskops in den Innenraum hineinragen und bei einer mittigen Anordnung weder links noch rechts daneben genügend Platz für einen Schützensitz wäre. Der Raum unter dem Turm kann für das zentrale Verstauregal verwendet werden. Die Position des Turms in Längsrichtung ergab sich durch die Vorgabe einer Waffendepression von -10° sowie der Anordnung der Schiebeluke für den Gruppenführer und der Platzierung des Triebwerks sowie des Fahrers.

Die Munition für die MK30-2/ABM Maschinenkanone sowie das achsparallele MG4 EBW Maschinengewehr wird außerhalb der Wanne im Turm verstaut. Hierdurch ist keine aufwendige Munitionsführung durch den Drehkranz erforderlich und der hochgeschützte Mannschaftsraum kann kleiner gehalten werden, da hier keine Munition für die Turmwaffen verstaut werden muss. Die Maschinenkanone wurde an der rechten Turmseite angeordnet, da die Munitionszuführung aus dem Magazin im Turmheck einen Mindestradius in der Zuführkurve zwischen Waffen und Magazin erfordert. Das Maschinengewehr wurde aufgrund seines Aufbaus rechts von der Maschinenkanone montiert. Somit befinden sich sowohl die Haupt- als auch die Sekundärbewaffnung rechts der Turmdrehachse. Der Doppelstarter des Mehrrollenfähigen Leichten Lenkflugkörper Systems (MELLS) wird an der linken Turmseite adaptiert, wodurch der Kommandant seine Schiebeluke weiterhin ohne Einschränkungen nutzen kann.

This resulted in conflict between the system weight and dimensions of the vehicle, as well as expectations for protection and firepower. The dimensions and shape of the platform body are major factors for overall weight, and it must accommodate components such as propulsion; air-conditioning; nuclear, biological and chemical (NBC) overpressure protection system; armament and related ammunition; and the crew and their extensive gear. On the other hand, the vehicle body design is critical for the loadbearing structural integrity of the turret, running gear and protection system. A high level of protection against mines, kinetic-energy (KE) rounds, IEDs, shaped charges and bomblet protection on the roof are the reason for not only the overall protection concept of the vehicle, but also for the major portion of the system's weight. Therefore, one design criteria was to reduce areas that require protection so as to keep the overall weight low. Based on information gained from various studies, it became clear pretty quickly that this target could only be reached with a remote-controlled unmanned turret. It also allowed focus on crew protection, while protection of the turret could be reduced.

In the Puma AIFV, the asymmetric position of the turret on the chassis is very obvious. By placing the commander's station in the right side of the hull behind the engine compartment, he has a very good view to the front and rear past the turret when standing in the open hatch or using the periscopes. The commander also has an unobstructed view of the infantry squad in the rear fighting compartment. Thanks to this, he can give information about the situation or orders to the team leader and dismounts. The turret is positioned as much as possible to the left of the vehicle's centreline but still in compliance with transit dimensions for rail transport. Placement of the turret also gives the commander the possibility of entering and leaving the vehicle through his roof hatch, which is also used in emergencies. Due to the offset installation of the turret, there was also a chance to better use available space, as turret components like the traversing drive, slip ring and fibre-optics for the periscope do not reach centrally into the chassis. If the turret were mounted centrally, there would be no space for troop seats on the left and right sides. Space below the turret can be used for the centrally located storage rack. Lengthwise positioning of the turret on the chassis was determined by requirements for -10° depression of the weapon, as well as placement of the sliding hatch for the commander, the power pack and driver.

Ammunition for the MK30-2/ABM automatic cannon and coaxial MG4 EBW MG is stored outside the hull in the turret. This design keeps the interface between the chassis and turret to a minimum, because no ammunition feed occurs through the turret ring. Furthermore, the volume of the highly protected fighting compartment can be minimised as no ammunition storage for the turret armament is required. The cannon was installed in the right side of the turret as the cannon-feeding system requires a minimum radius between ammunition storage in the rear of the turret and the weapon. The position of the secondary weapon system is determined by the mounting of the machine gun. Therefore, the main and secondary weapons are both located in the right side of the turret ring. The launcher for the MELLS ATGM system will be fitted on the left external wall of the turret.

Diese Aufnahme eines Schützenpanzers Puma mit adaptiertem IR-Jammer des Multifunktionalen Softkill-Systems entstand im Juni 2015 in Unterlüß. Das Fahrzeug stammt aus der Serienfertigung, mit der jetzt die ersten Einheiten der Panzergrenadiertruppe ausgerüstet werden.
This photo of a Puma with mounted IR jammer of the APS was taken in June 2015 in Unterlüß. The vehicle is from the series-prduction as now fielded with the first armoured infantry units of the Bundeswehr. (RZ)

Der ferngesteuerte Turm des Pumas befindet sich auf der Oberwanne leicht links versetzt zur Fahrzeugmittelachse. Beachte die Reling um die Dachluke des hinteren Kampfraums.
The remote-controlled turret of the Puma is located on the upper hull slightly offset to the left of the centreline. Note the railing around the roof hatch of the rear fighting compartment. (RZ)

Bis Juli 2016 wurden bereits 70 der 342 Serienfahrzeuge des Pumas ausgeliefert.
***By July 2016 a total of 70 of 342 Pumas had been delivered.* (RZ)**

Bis auf den Militärkraftfahrer, der über eine Dachschiebeluke im vorderen linken Wannenbereich zu seinem Sitzplatz gelangt, betritt die restliche Besatzung den Puma üblicherweise über die absenkbare Heckklappe. Beachte die Gitterabstandspanzerung sowie die Kameras der optronischen Beobachtungsanlage.
***Besides the driver, who has access to his station via a sliding roof hatch in the front-left area of the hull, the remaining crew usually enters the vehicle through the rear ramp. Note the slat armour and cameras of the optronic observation system.* (RZ)**

In dieser Aufnahme der linken Fahrzeugseite ist der Unterschied zwischen passiven Schutzmodulen im unteren Bereich und den reaktiven Schutzmodulen im oberen Bereich sehr gut zu erkennen. Aus Gewichtsgründen kam teilweise auch eine Gitterabstandpanzerung zum Einsatz.
In this photo showing the left side of the vehicle, one can clearly see the difference between the passive armour protection modules in the lower area, and the reactive armour modules in the upper area. Due to weight reasons, slat armour was partially used. (RZ)

Das Tarnschema des Pumas besteht aus den Farbtönen Bronzegrün (RAL 6031), Lederbraun (RAL 8027) und Teerschwarz (RAL 9021). Beachte den gepanzerten Kühlluftauslass über dem ersten und zweiten Laufrollenpaar.
Camouflage on the Puma consists of the colours bronze green (RAL 6031), leather brown (RAL 8027) and tar black (RAL 9021). Note the armoured exhaust-air outlet above the first and second road wheel pairs. (RZ)

Der Puma hat eine Gesamtbreite von 3.955 mm und eine Höhe bis zur Oberkante des MUSS IR-Jammers von 3.575 mm. Die Bodenfreiheit beträgt 450 mm und Hindernisse bis zu einer Höhe von 800 mm stellen kein Problem dar.
The Puma has an overall width of 3.955m and height (to the top of the MUSS IR jammer) of 3.575m. The ground clearance is 450mm, and obstacles up to 800mm high are no issue. (RZ)

Im April 2016 übte die 2./Panzergrenadierbataillon 33 im Rahmen der Umschulung unter Federführung der Einführungsorganisation erstmals den scharfen Schuss mit ihren neuen Schützenpanzern auf der Schießbahn 3 in Munster. Interessant die hochgeklappten Spritzschutzlappen.
In April 2016 the 2nd Company, 33rd Armoured Infantry Battalion for the first time conducted live firing with their new Pumas on range 3 in Munster as part of retraining under the fielding organisation. Interesting are the raised mudguards. (RZ)

Diese Aufnahme erlaubt einen guten Blick auf den rechten Bereich der Oberwanne mit der Luke des Gruppenführers und den Wartungsklappen der ABC-Schutzbelüftungsanlage. Zusammen mit dem exakt aufeinander abgestimmten Rohr der Maschinenkanone stellt die Rohrführung die geforderte hohe Treffpräzision sicher.

The perspective of this photo enables a good view of the right area of the upper hull with the commander's hatch and maintenance hatches of the NBC overpressure protection system. Along with the precisely aligned barrel of the cannon, the support assures the required high degree of accuracy. (RZ)

Der 1.088 PS starke 10-Zylinder MT892KA-501-A Dieselmotor von MTU mit Direkteinspritzung, zwei Abgasturboladern mit variabler Turbinengeometrie und Ladeluftkühlung verleiht dem Fahrzeug eine Höchstgeschwindigkeit von 70 km/h.

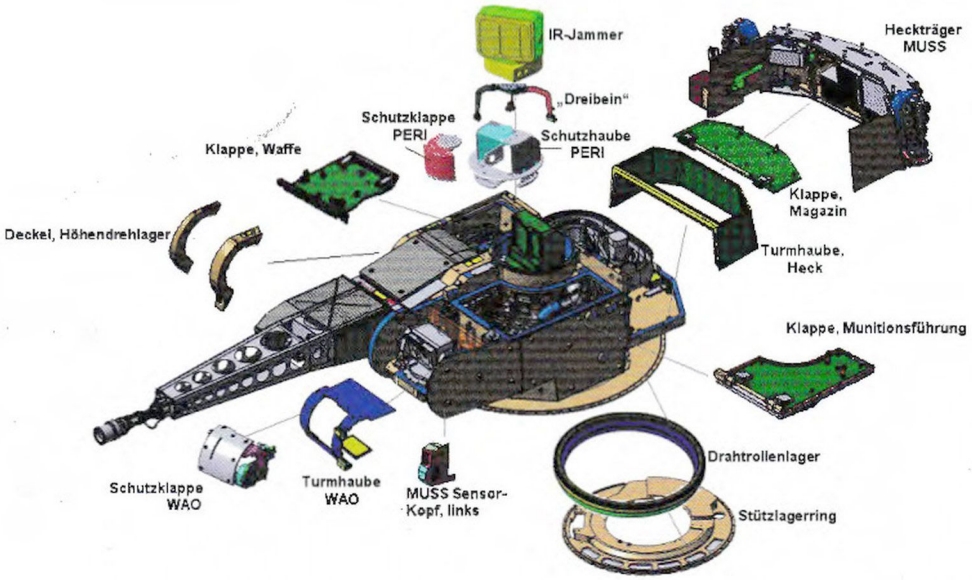
The 1,088hp 10-cylinder MT892KA-501-A diesel engine built by MTU with direct injection, two exhaust turbochargers with variable turbine geometry and intercooling provides the vehicle a maximum speed of 70km/h. (RZ)

Erst nach der erfolgreichen Integration des Lenkflugkörpersystems MELLS (Mehrrollenfähiges, Leichtes Lenkflugkörper-System) sowie der Turmunabhängigen Sekundärwaffenanlage (TSWA), was voraussichtlich nicht vor 2021 der Fall sein wird, erfüllt der Puma die wesentliche Voraussetzung für das Erreichen der Nutzungsstufe 5.

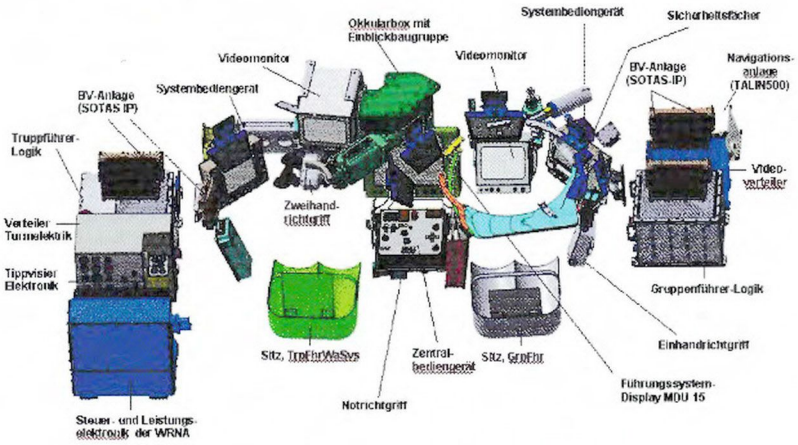
Only after integration of the new MELLS ATGM and the turret-independent secondary weapon system (TSWA) will the Puma accomplish the essential requirements of Operational Level 5, which is estimated to not be before 2021. (RZ)

Ein Puma der 2./Panzergrenadierbataillon 33 beim scharfen Schießen auf der Schießbahn 3 in Munster. Neben dem Panzergrenadierlehrbataillon 92 aus Munster ist das Panzergrenadierbataillon 33 aus Neustadt am Rübenberge der zweite Verband, die den neuen Puma erhält. Beachte das Decepticon-Logo aus dem Kinofilm „Transformers" auf der rechten Heckseite.

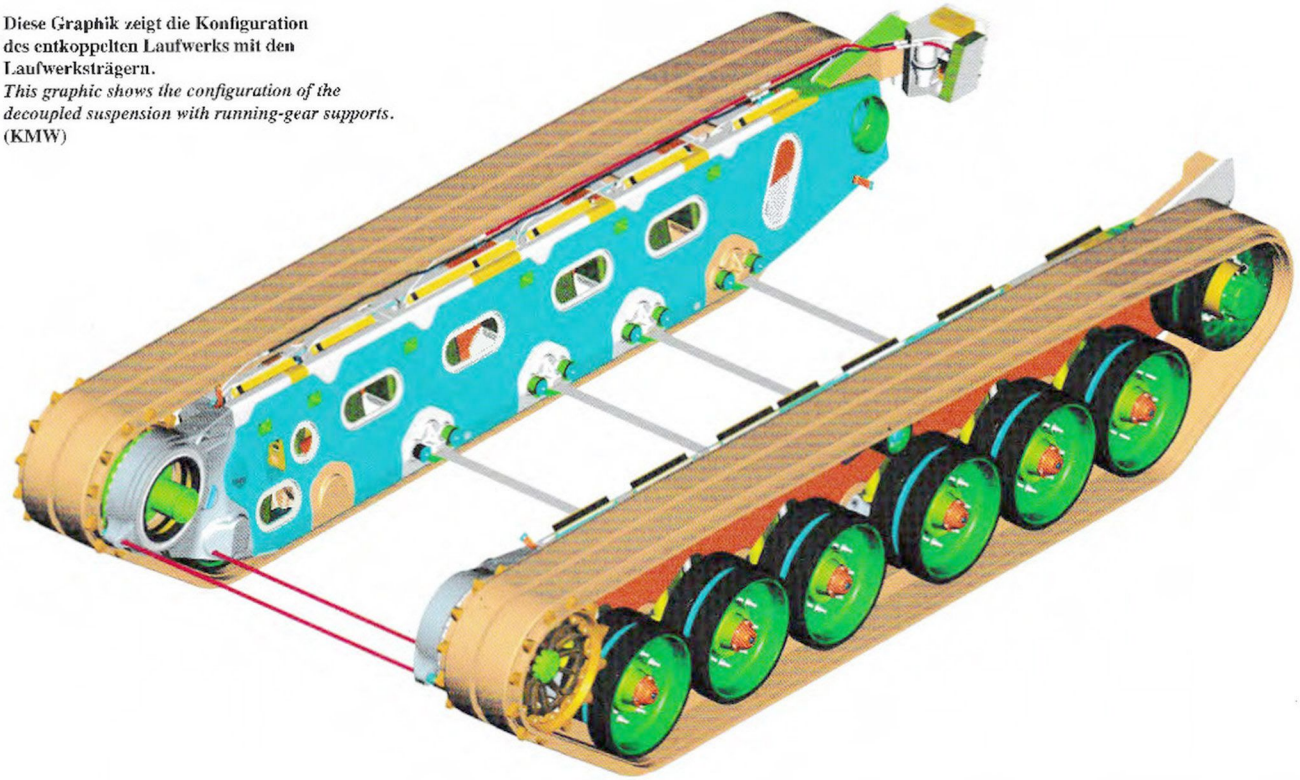
A Puma AIFV of the 2nd Company, 33rd Armoured Infantry Battalion during live firing on range 3 in Munster. After the 92nd Armoured Infantry Demonstration Battalion from Munster, the 33rd Armoured Infantry Battalion from Neustadt am Rübenberge was the second unit to receive the Puma. Note the Decepticon logo from the "Transformers" movie on the rear right. (RZ)



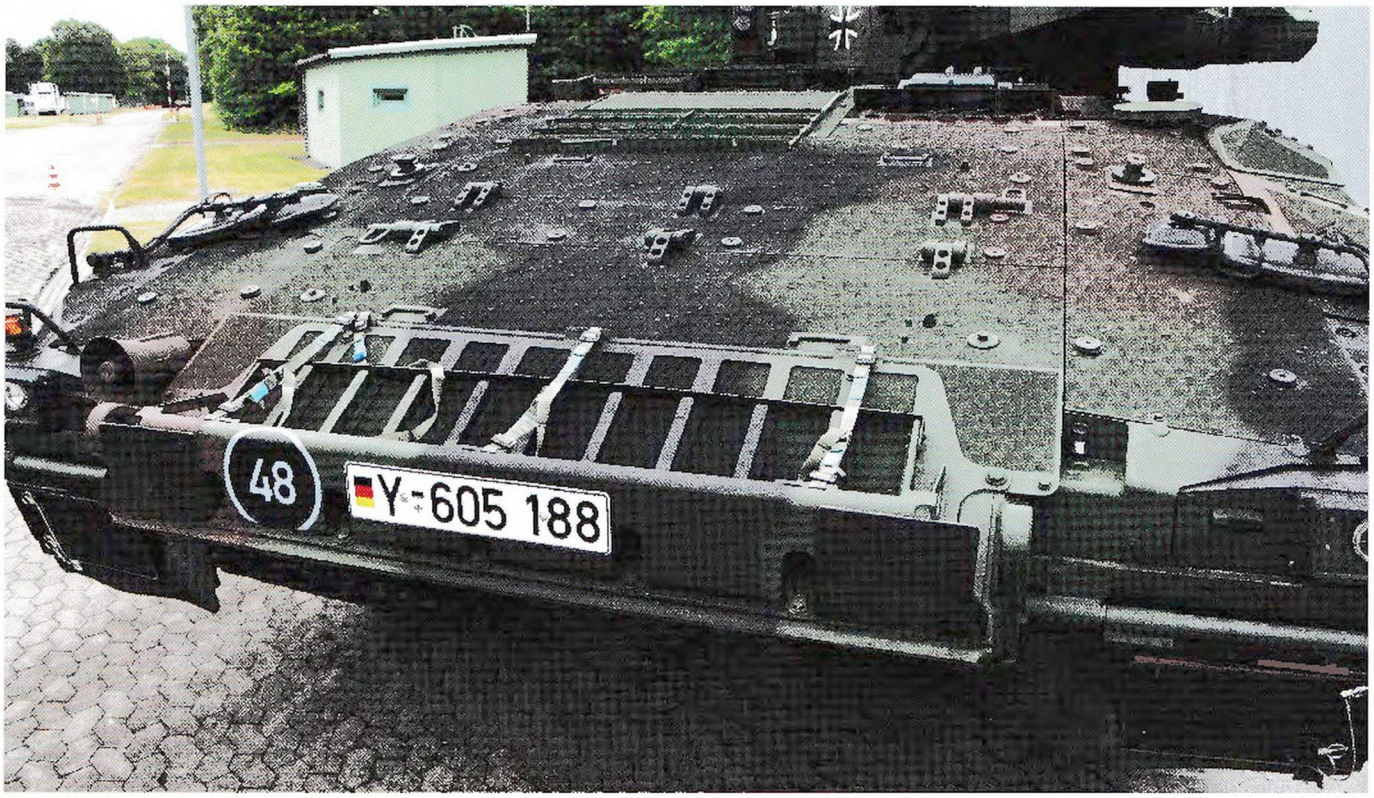
Der ferngesteuerte Turm mit Ein- und Aufbauten im Detail.
The remote controlled turret with assemblies in detail. (KMW)



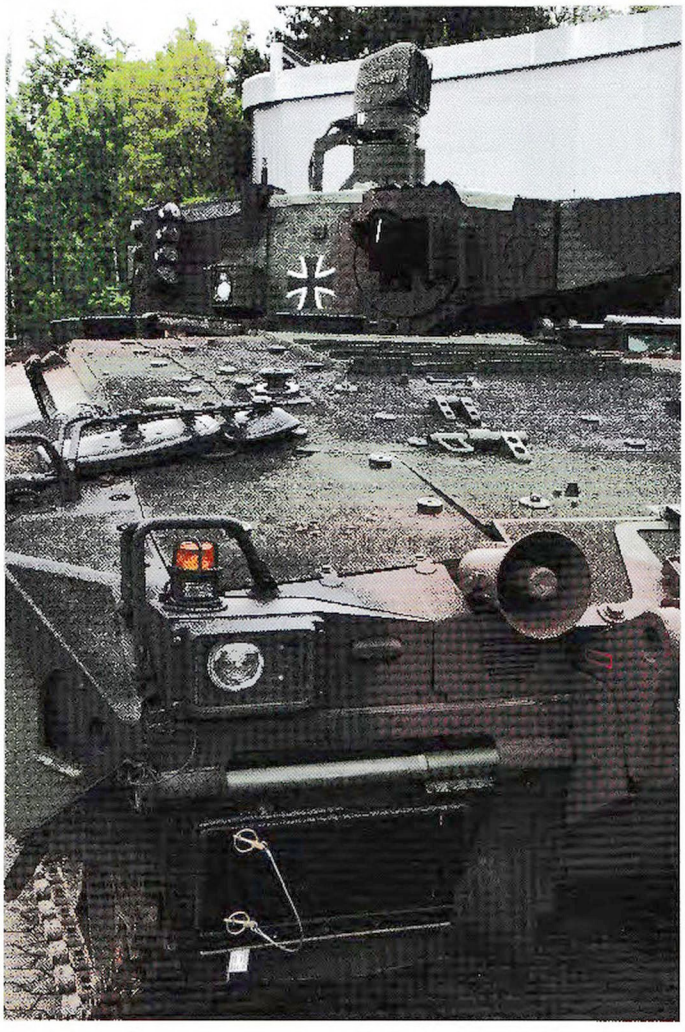
Der Aufbau der Bedienstände des Gruppenführers auf der rechten Seite sowie des links daneben sitzenden Truppführers Waffensystem.
The design of the commander's station on the right and the gunner's station to his left to advantage. (KMW)



Diese Graphik zeigt die Konfiguration des entkoppelten Laufwerks mit den Laufwerksträgern.
This graphic shows the configuration of the decoupled suspension with running-gear supports. (KMW)

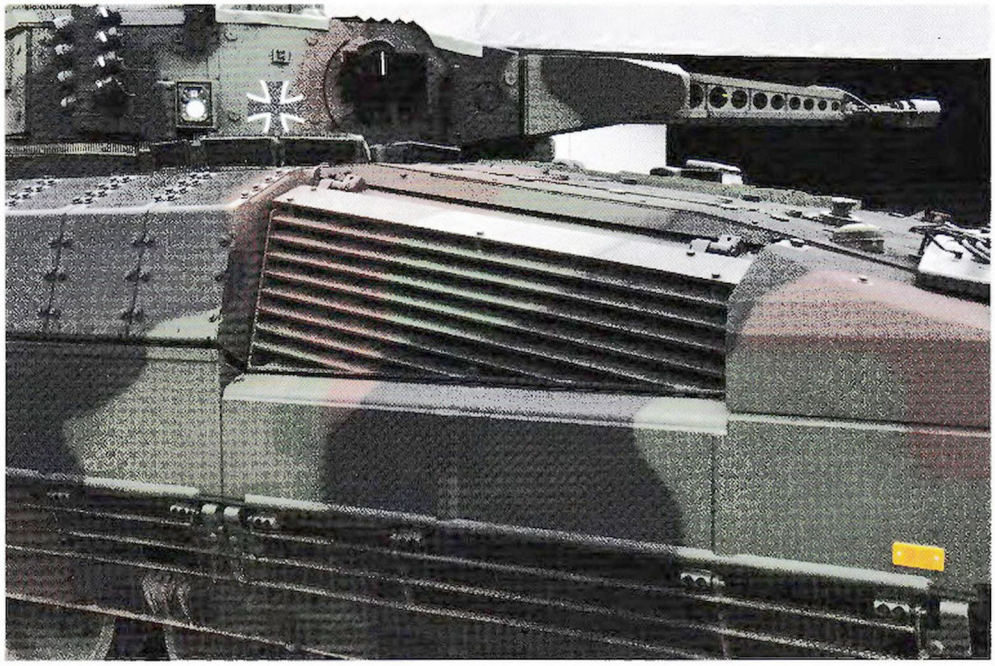


Blick von vorn auf die Triebwerksraumabdeckung. Beachte den großen Bugstaukasten mit dem Nummernschild und der Markierung der militärischen Lastenklasse 48.
The power pack compartment cover plate from the front. Note the large frontal storage box with licence plate and military load classification (MLC) marking '48'. (RZ)

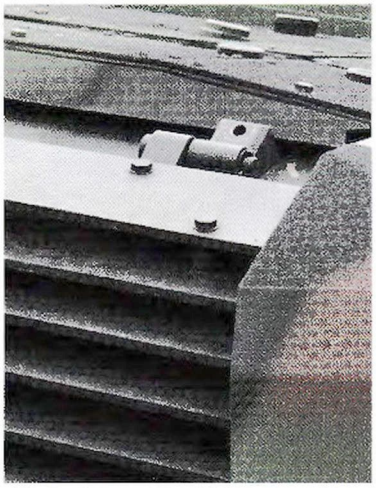


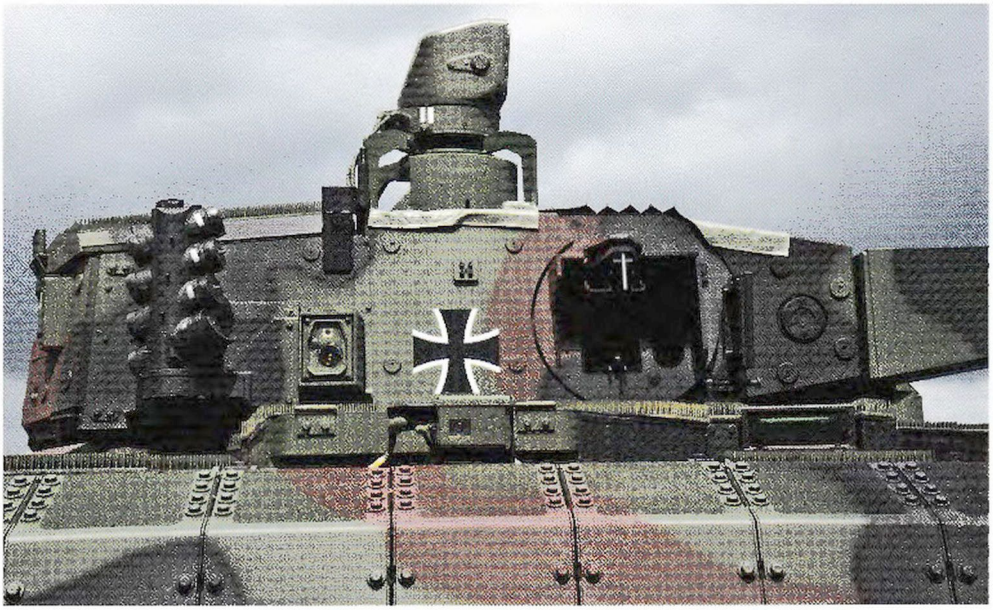
Diese Aufnahme zeigt den linken Frontscheinwerfer, das integrierte Tarnlicht, den Blinker sowie den Sockel für den Infrarotscheinwerfer. Beachte die zusammengeklappte Reflektortafel und die linke Hebeöse.
This photo shows the left headlight, integrated blackout light, indicator light and mount for the IR light. Note the folded reflector panel and the left-hand lifting lug. (RZ)

Rechts neben dem Bugstaukasten befindet sich ein Außenlautsprecher. Mit diesem kann der Gruppenführer über seine Sprechhaube der Bordverständigungsanlage Durchsagen machen, wenn das Fahrzeug beispielsweise an einem Checkpoint eingesetzt wird.
The exterior loudspeaker is located to the right of the frontal storage box. Using the headset of the intercommunication system, the commander can use this speaker to transmit messages – for example, when the vehicle is used for checkpoint operations. (RZ)

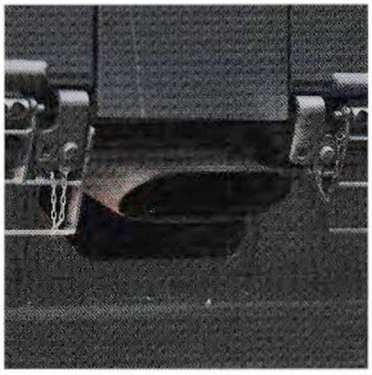


Das massive Auslässgräting der Kühlluft befindet sich im vorderen rechten Seitenbereich. Zu Wartungszwecken kann dieses nach ohen geklappt werden.
The massive cooling-air outlet is located in the front-right side area. For maintenance purposes it can fold upwards. (RZ)





Die rechte Turmseite im Detail. Zu sehen sind die rechte Nebelmittelwurfanlage und der rechte Warnsensor des Multifunktionalen Softkill Systems (MUSS) sowie die Auswurföffnungen der Hülsen und Gurtglieder der Maschinenkanone. Beachte auch die rechte Seitenkamera der optronischen Beobachtungsanlage in der Bildmitte.
The right side of the turret in detail. One can see the right-hand smokescreen dispenser and sensor head of the APS, as well as the ejection opening for cartridges and links from cannon ammunition. Also note the right-side camera of the optronic observation system in the centre of the photo. (RZ)

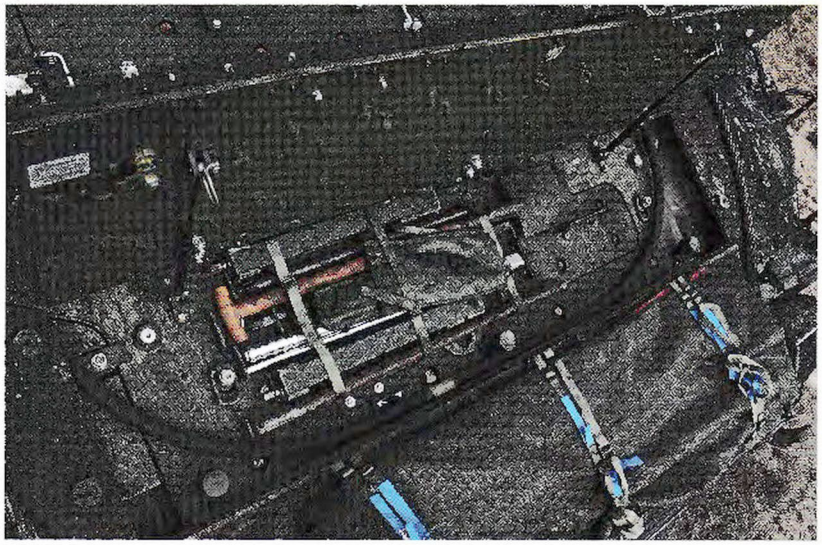


Der Abgasauslass befindet sich im Bereich oberhalb zwischen dem ersten und zweiten Laufrollenpaar. Beachte die Gitterabstandspanzerung vor den leichteu Kettenblenden.
The exhaust outlet is located in the area above the first and second road wheel pairs. Note the slat armour in front of the light side skirts. (RZ)

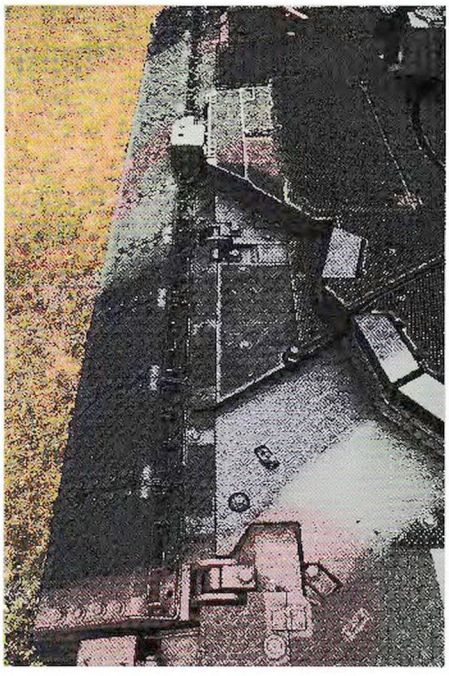
Die Oberwanne mit den beiden Schiebeluken für den Gruppenführer und den Fahrer. Im Vordergrund ist die Lufteintrittsöffnung der Motorkühlanlage zu sehen.
View of the upper hull with the sliding hatches of the commander and driver. In the foreground the air intake of the engine cooling system. (RZ)

Die Oberwanne mit der Triebwerksabdeckung und der Lufteintrittsöffnung der Motorkühlanlage. Die externe Schriftfeld-Anzeige vor der Schiebeluke zeigt dem Fahrer bei der Fahrt über Luke verschiedene Statusinformationen.
The upper hull with the power pack compartment cover plate and air intake of the engine cooling system. The external display in front of the sliding hatch shows the driver various status information when he is driving the vehicle looking through the open hatch. (RZ)

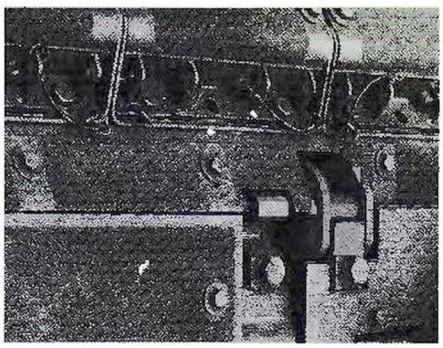
Der Bugkasten an der Fahrzeugfront kann bis zu 20 Schneegreifer aufnehmen. Über diesen wird üblicherweise eine Panzerplane verzurrt.
The front storage box has space for up to 20 snow grousers. Above these a large canvas cover for the AIFV is usually tied down. (RZ)



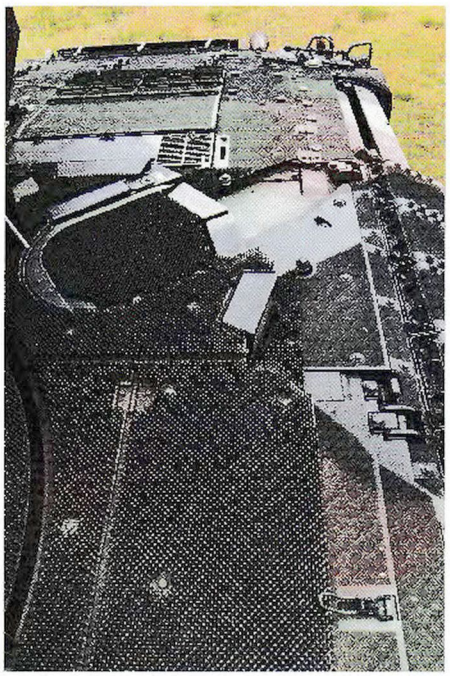
Im vorderen Bereich der Oberwanne, integriert in die Triebwerksabdeckung, befinden sich zwei große Abdeckklappen. Unter diesen werden Teile der Bordausstattung verstaut. Dazu gehören beispielsweise zwei Kettenmontagespindeln, ein Betankungsschlauch, ein Spaten, ein Drehmomentschlüssel sowie eine Brechstange. Die vordere Abdeckklappe wird durch zwei Gasdruckdämpfer oben gehalten. Beachte auch die beiden Triebwerkswartungsklappen.
In the frontal area of the upper hull, integrated in the power pack compartment cover plate, are two large hatches. Below them are stored parts of the tool kit. This includes, for example, two track-mount arbours, a refuelling hose, spade, torque wrench and crowbar. The front hatch is held open by two gas pressure struts. Note also the two engine power pack compartment maintenance hatches. (RZ)

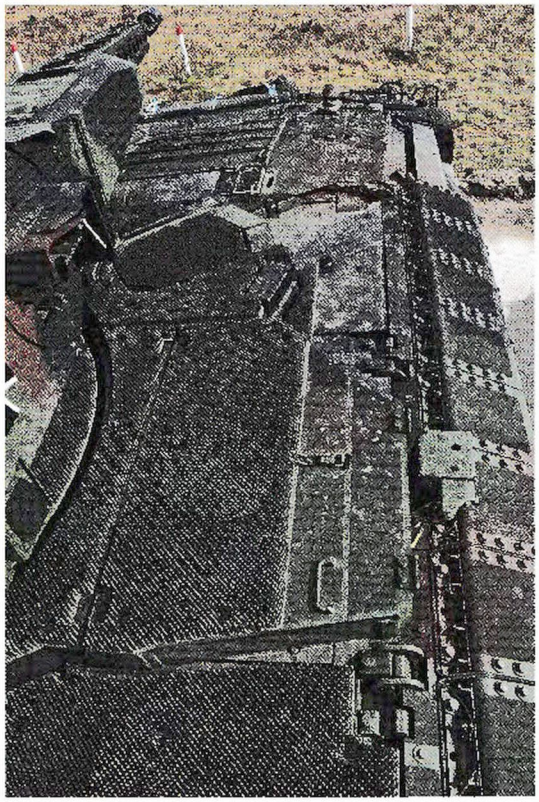


Der Bereich rechts vor der Schiebeluke des Gruppenführers im Detail. Beachte die Befestigung der reaktiven Schutzmodule und die diversen Anti-Rutschbeläge.
The area to the right in front of the commanders sliding hatch in detail. Note the mounting of the reactive armour modules and the various anti-slip coatings. (RZ)



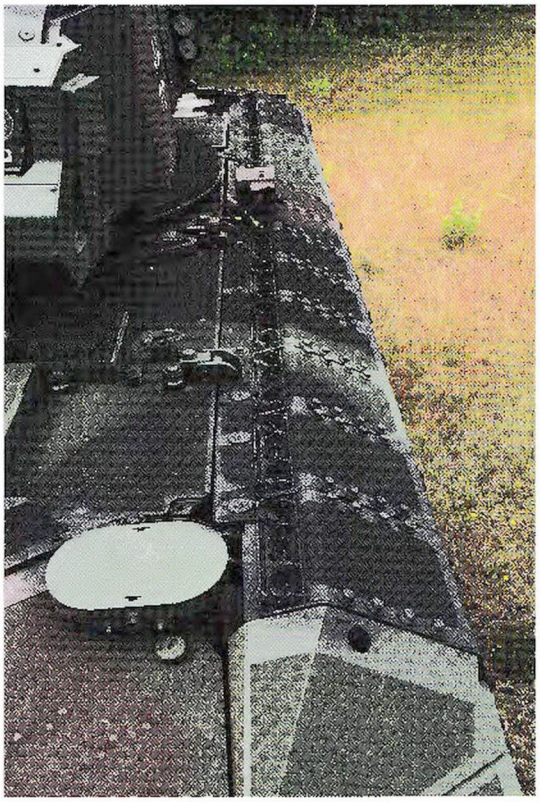
Auch die Schiebeluke des Gruppenführers wurde im Verlauf der Entwicklung nochmals modifiziert.
Also the commanders sliding hatch was modified during the course of the development. (RZ)





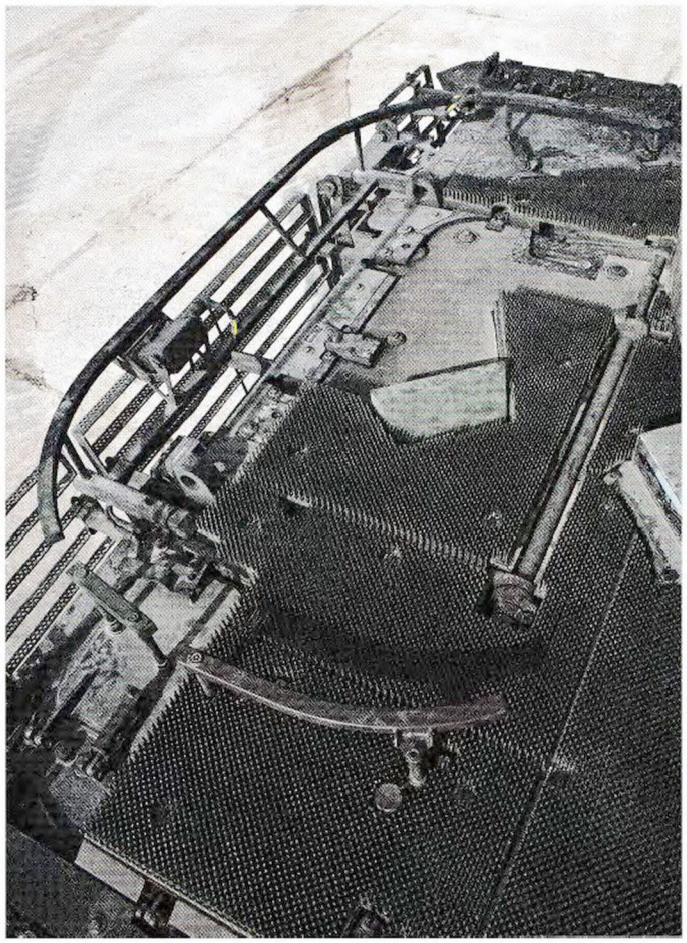
Der Bereich rechts neben dem ferngesteuerten Turm im Detail. Im Vordergrund ist der Dachstaukasten zu erkennen, der sich über der ABC-Schutzbelüftungsanlage befindet. Nahezu der gesamte Dachbereich des Kampfraums und des Turms ist mit einem Bombletschutz aus Gummi versehen.

The area on the right side of the remote-controlled turret in detail. In the foreground one can see the roof storage box located above the NBC overpressure protection system. Nearly the entire roof area of the fighting compartment and the turret is covered with bomblet protection made of rubber. (RZ)



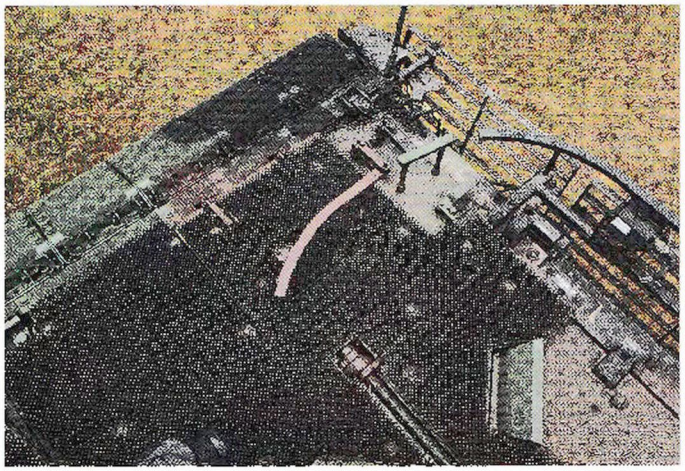
Blick auf den linken Dachbereich des Kampfraums. Gut zu erkennen die Anbringung der Schutzmodule und den Anti-Rutschbelag. Im vorderen Bereich ist die Abdeckung des Spülluftschachts des Triebwerks zu sehen.

View of the left-side roof area of the fighting compartment. Note the mounting of the armour modules and the anti-slip coating. In the front area the cover for the power pack scavenging air. (RZ)



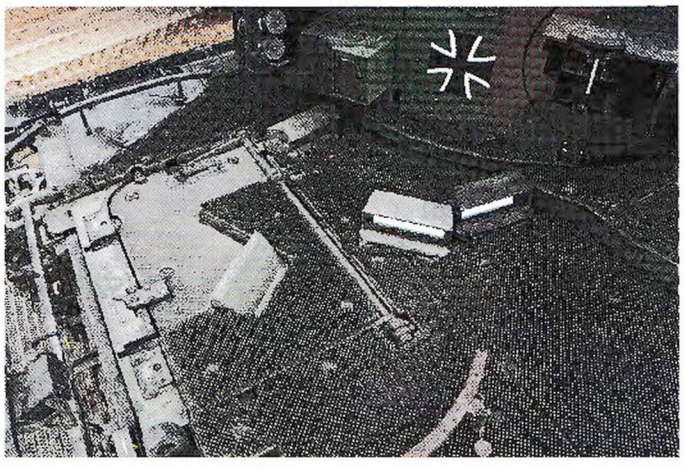
Über dem hinteren Bereich des Kampfraums befindet sich eine rechteckige Dachluke mit einem integrierten Winkelspiegel. Links die umlaufende Dachreling und die Rückblickkamera.

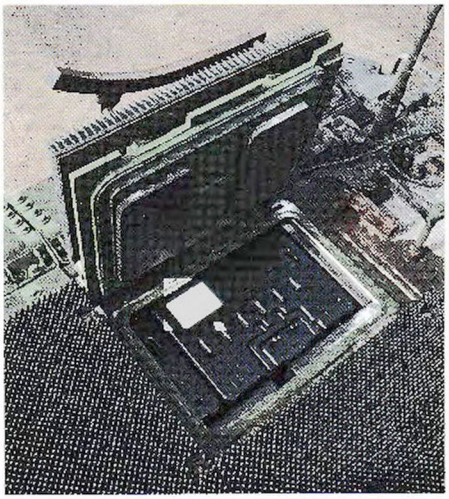
Above the rear of the fighting compartment is a rectangular roof hatch with an integrated vision block. Left the rounded roof railing and the rear-view camera. (RZ)



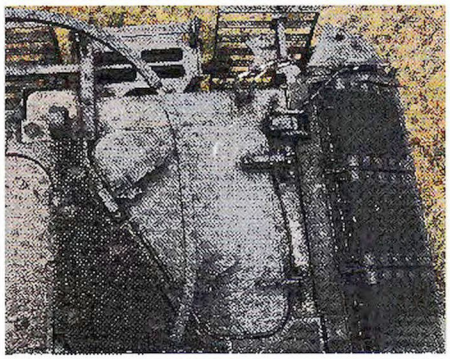
Im hinteren rechten Dachbereich sind das Wannenmagazin und ein Heckstaukasten untergebracht. Beachte den Fuß der VHF 3088 VM COMROD Antenne sowie die Gitterabstandspanzerung.

The hull ammunition magazine and a roof storage box are located in the right-rear roof area. Note the mount of the very high-frequency (VHF) 3088 VM COMROD antenna, plus the slat armour. (RZ)



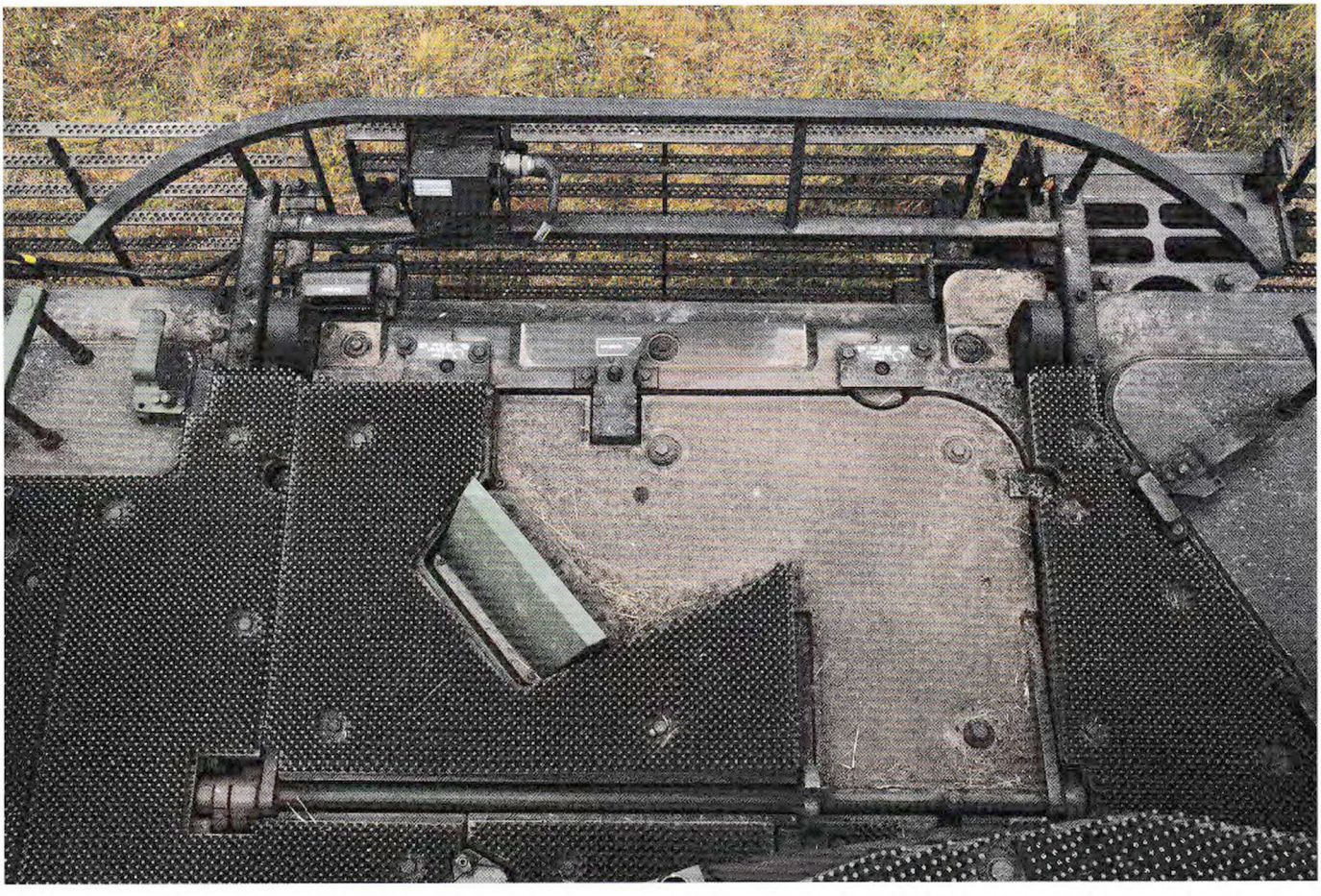


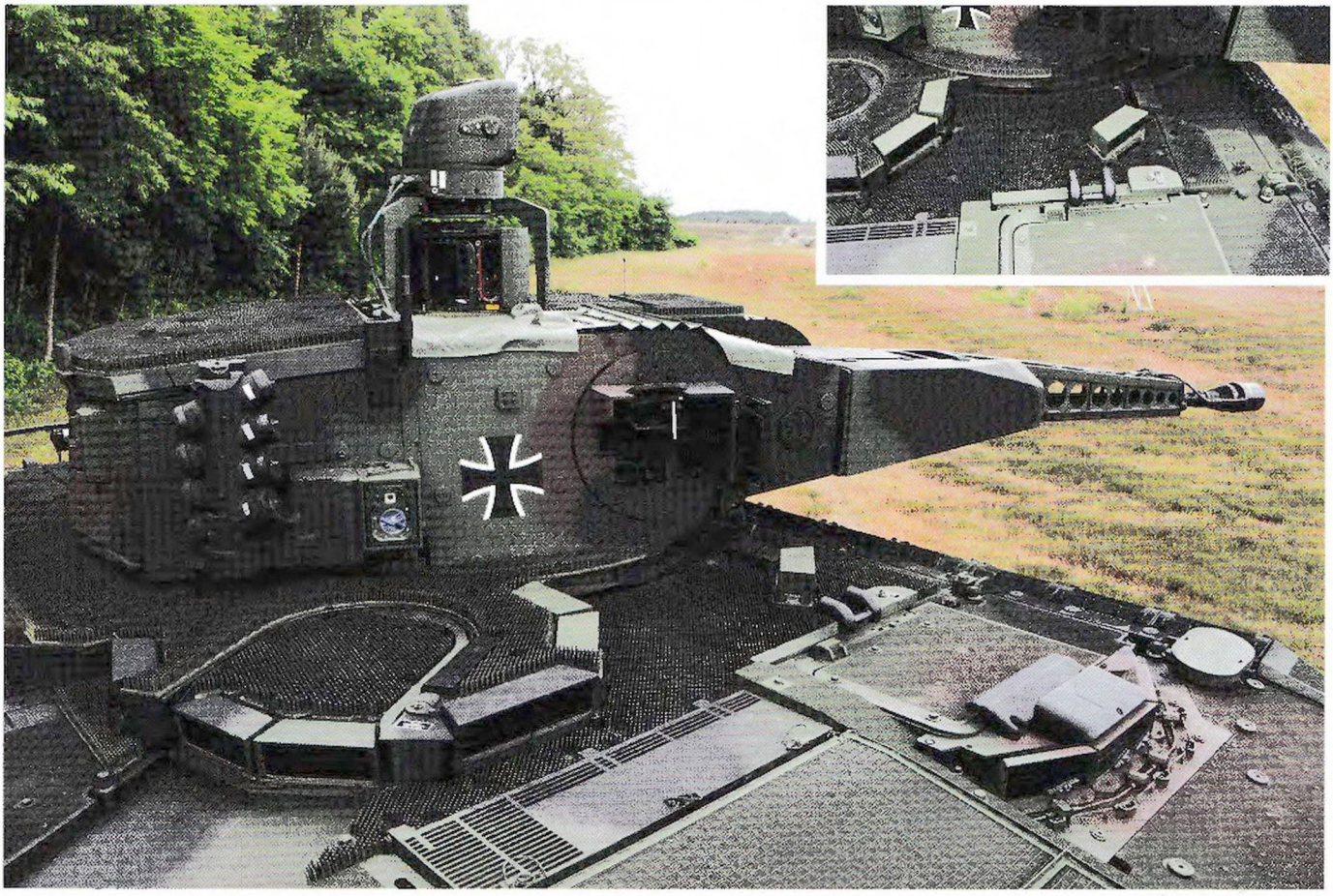
Im Wannenmagazin können bis zu 23 Patronenkästen mit je sieben Geschossen verstaut werden.
The hull ammunition magazine holds up to 23 ammunition boxes, each with seven rounds. (RZ)



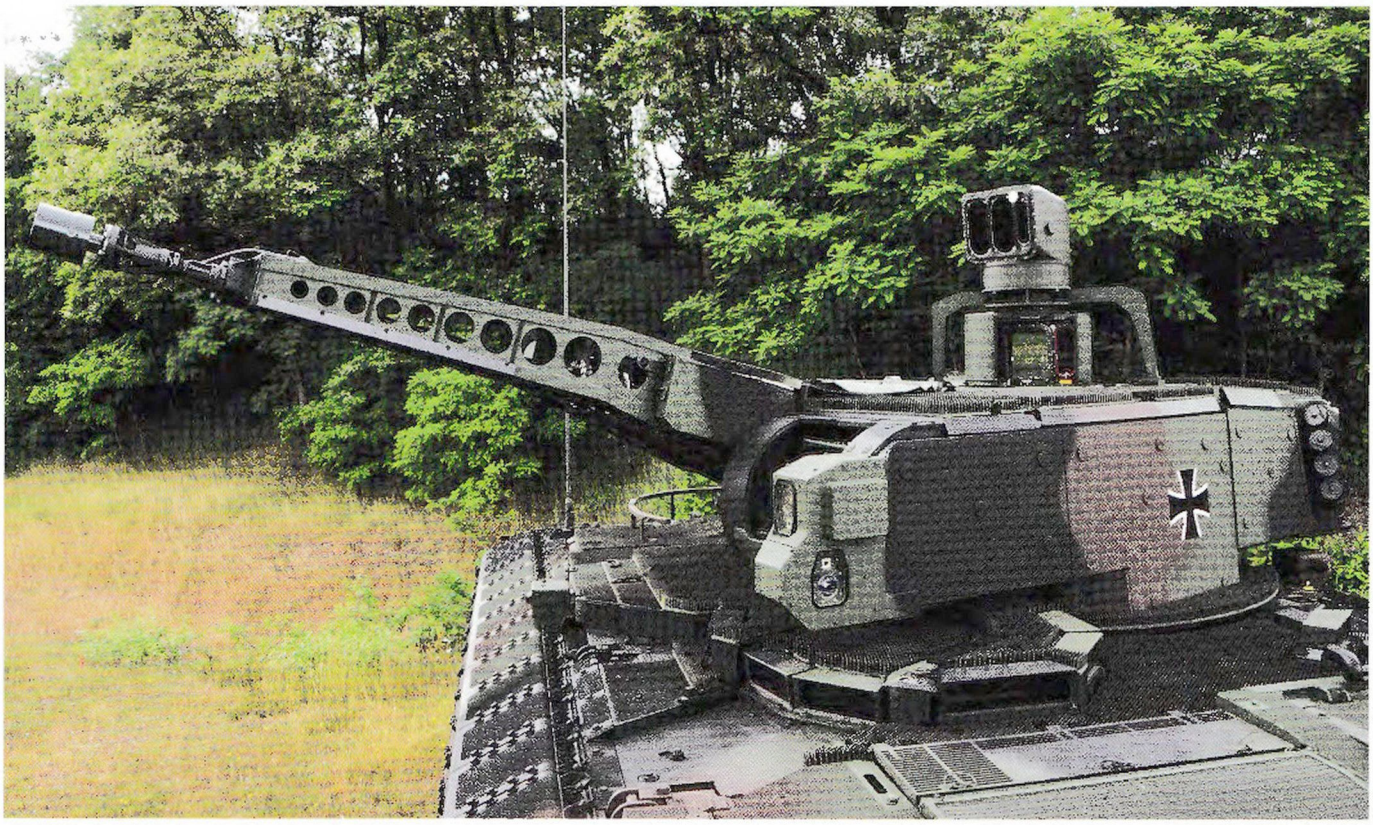
Der linke Heckstaukasten zur Unterbringung von Bordwerkzeugen, Rundumkennleuchte, Dekontaminationsausstattung, Verbandskasten, Markierungstüchern, Fremdstartkabel sowie der Umweltschutzausstattung. Beachte den Einfüllstutzen für die Reinigungsflüssigkeit der Waschanlagen der Winkelspiegel und der CCD Videokameras.
The left-rear storage box stores the tool kit, a rotating beacon, decontamination equipment, first aid kit, marking panels, jumper cable and environmental protection kit. Note the filler cap for cleaning fluid of the vision block and the CCD video camera washer systems. (RZ)

Der rechte Heckstaukasten nimmt unter anderem eine Werkzeugtasche, ein Warndreieck, zwei Wasserkanister, ein Klauenbeil, Granaten für das Multifunktionale Softkill System sowie vier End- und zwei Mittenverbinder auf.
The right-hand roof storage box holds a tool bag, warning triangle, two water cans, claw hatchet, grenades for the APS, and two end connectors and two centre connectors. (RZ)

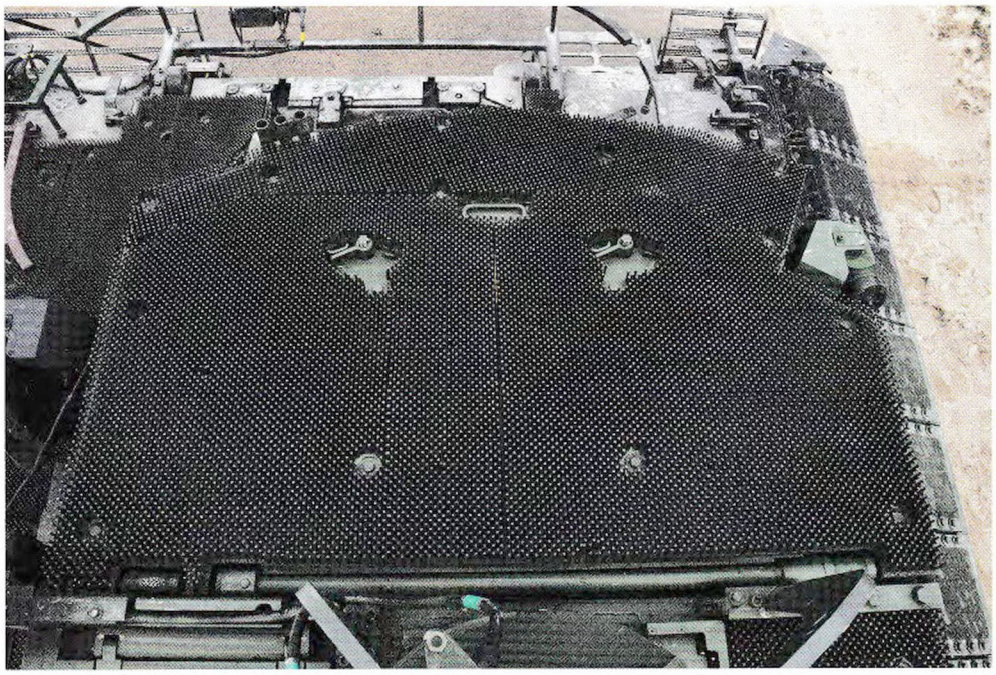




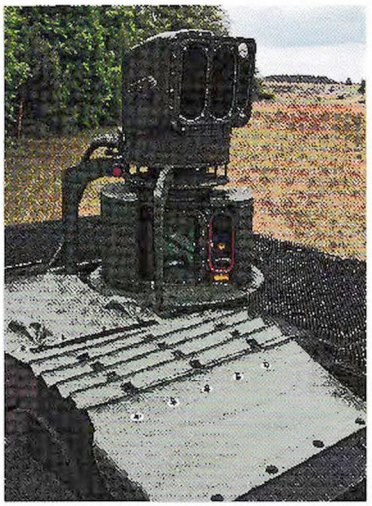
Diese Aufnahme zeigt sehr gut den vorderen Dachbereich des Kampfraums sowie die rechte Seite des ferngesteuerten Turms.
This photo shows the frontal roof area of the fighting compartment, plus the right side of the remote-controlled turret. (RZ)

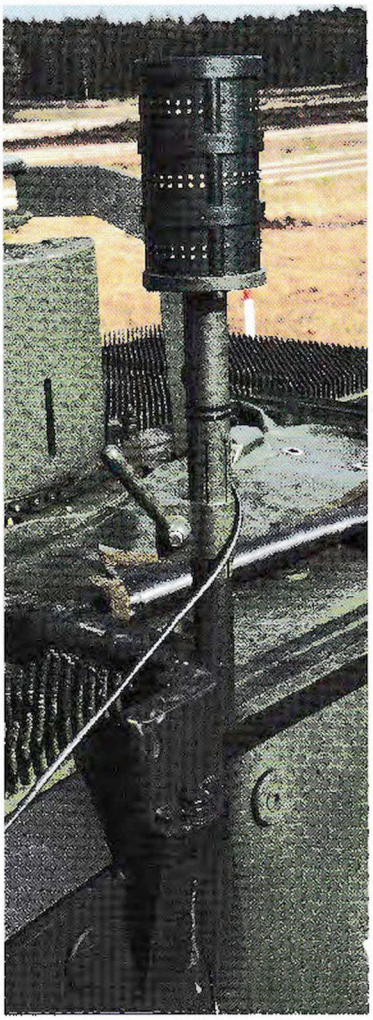


Blick auf die linke Seite des ferngesteuerten Turms. Der Höhenrichtbereich der Maschinenkanone liegt zwischen -10° bis +45°.
The remote controlled turret from the left. The elevation field of the automatic cannon ranges from -10° to +45°. (RZ)

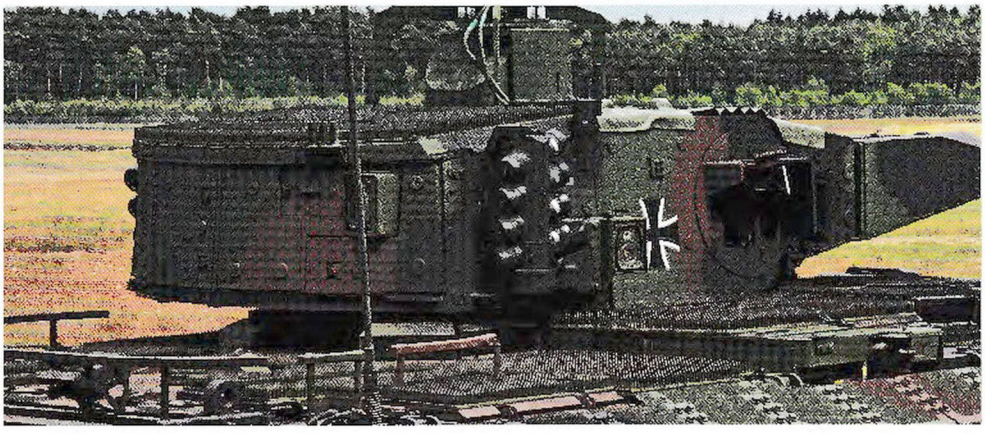


Die Abdeckung des Turmmagazins mit dem Bombletschutz im Detail.
The cover of the turret magazine with bomblet protection in detail. (RZ)

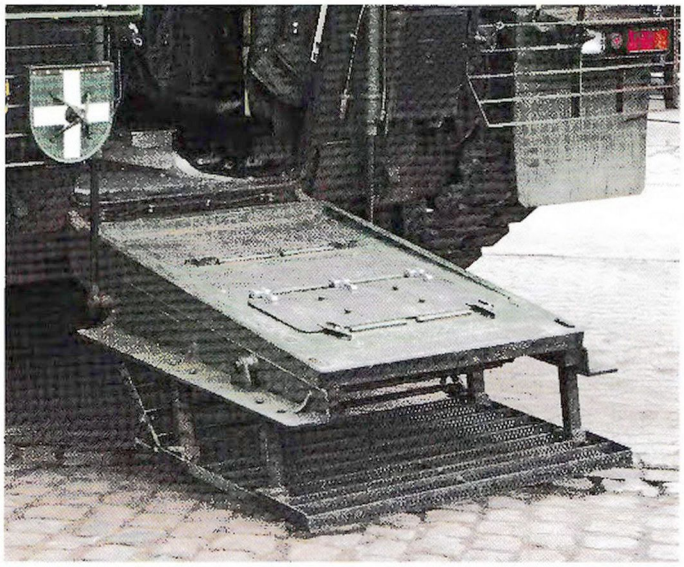




Die hintere und rechte Seite des ferngesteuerten Turms mit den beiden Warnsensoren und der rechten Nebelmittelwurfanlage des Multifunktionalen Softkill Systems (MUSS).
The rear and right side of the turret with two sensor heads and the right-hand smokescreen dispenser of the MUSS active self-protection system. (RZ)



Diese Vorrichtung dient zur Anzeige des Zustands der Waffenanlage des Fahrzeugs beim scharfen Schießen und wird auch als „Schießampel" bezeichnet.
This device indicates the condition of the vehicles weapon systems during live firing and is called the "Schießampel". (RZ)



Blick auf die geöffnete Heckklappe des Kampfraums. Beachte die Anbringung der Gitterabstandspanzerung und die Anti-Rutschbeläge auf der Klappeninnenseite. Oben rechts neben der Öffnung im Heck ist der C-Sensor zu erkennen
The open rear hatch of the fighting compartment. Note the mounting of the slat armour and the anti-slip coating on the interior side of the ramp. Above the right side of the rear opening one can see the C sensor. **(RZ)**

Das Heck des Schützenpanzers Puma mit der Gitterabstandspanzerung, der rechteckigen Panzerglasscheibe sowie den Kameras der optronischen Beobachtungsanlage.
The rear of the Puma with the slat armour, the rectangular ballistic window as well as the cameras of the optronic observation system. **(RZ)**

PUMA

Taktische Markierungen
Tactical Markings

Diese Aufnahme vom Juni 2016 zeigt einen Schützenpanzer Puma der 4. Kompanie des Panzergrenadierbataillons 33 aus Neustadt am Rübenberge. Das taktische Zeichen wurde mittels Aufkleber angebracht.
This photo taken in June 2016 shows a Puma armoured infantry fighting vehicle of 4th Company, 33rd Armoured Infantry Battalion from Neustadt am Rübenberge. The tactical marking is an adhesive sticker. **(RZ)**

Anbringung der taktischen Zeichen der 4./Panzergrenadierbataillon 33 an der Vorder- und Rückseite des Schützenpanzers Puma.
Application of the tactical marking of 4th Company, 33rd Armoured Infantry Battalion at the front and rear of the Puma armoured infantry fighting vehicle. **(RZ)**

PUMA

Schutzkonzept
Protection Concept

Wie bereits beschrieben hatte die Priorisierung beim Schützenpanzer Puma auf Schutz und Luftverlastbarkeit in einem Airbus A400M Transportflugzeug schon zu Beginn der Entwicklung signifikante Auswirkungen auf die Geometrie und die Konzeption des Fahrzeugs. Dies spiegelt sich auch im Platzangebot des Innenraums sowie dem ferngesteuerten Turm wider. Die beiden Turmbediener sitzen zusammen mit dem Schützentrupp in einem zusammenhängenden Kampfraum. Hierdurch wurde der zu schützende Raum auf ein Minimum verkleinert und das Gewicht, im Vergleich zu einem Fahrzeug mit bemanntem Turm, deutlich reduziert. Die anspruchsvollen Schutzforderungen wurden von Anfang an konstruktiv als integrierter ballistischer Schutz gegen die Wirkung von 30 mm KE-Munition, Hohlladungen, Artilleriesplitter sowie als Minenschutz gegen blast- und projektilbildende Minen realisiert. Bereits damit erreicht der Puma ein sehr hohes Schutzniveau. Dieses wird noch durch den Dachschutz gegen Bomblets sowie das aktive Softkill Schutzsystem MUSS (Multifunktionales Selbstschutzsystem) gegen gelenkte Raketen erweitert.

Durch sein modulares Schutzkonzept ist der Puma mit reduziertem Ausrüstungs- und Rüstzustand in der Konfigurationsstufe A luftverladefähig und kann somit beispielsweise durch den Airbus A400M transportiert werden. Nach dem Transport kann er durch die Besatzung, im Wesentlichen durch die Anbringung des ballistischen Schutzes, auf die Konfigurationsstufe C aufgerüstet werden. Er ist dann gegen Minen, Hohlladungen und KE-Munition geschützt. Zur Unterstützung dient dabei das fernbedienbare Luftlandeumschlaggerät Palfinger Crayler SLG 140, der bis zu 1.300 kg auf maximal 2,81 m heben kann. Durch das modulare Schutzkonzept ist es aber auch möglich, den Schutz entsprechend zukünftigen Bedrohungen bzw. neuartigen Schutztechnologien neu zu konfigurieren und so die Zukunftssicherheit sicherzustellen, ohne hierzu die Konfigurationsstufe A für den Lufttransport antasten zu müssen.

Im unteren Wannenbereich kommt eine Passivpanzerung zum Einsatz, wohingegen es sich bei den oberen Modulen um eine Reaktivpanzerung von Dynamit Nobel Defence handelt. Im Grundbetrieb soll der Puma ohne Reaktivpanzerung, sondern mit leichteren Volumendummies eingesetzt werden. Diese entsprechen in Form und Abmessung den Reaktivschutzmodulen. Durch diese Maßnahme, die als Konfigurationsstufe G (Grundbetrieb) bezeichnet wird, könnten die Reaktivschutzmodule beispielsweise gepoolt eingelagert werden und würden nur bei realen Einsätzen zum Zuge kommen. Hierdurch würden sich die Betriebskosten verringern und der komplizierte Umgang mit den Reaktivschutzelementen entfällt.

Die hinteren Seiten, die Kettenblenden sowie das Heck werden zur Gewichtersparnis größtenteils durch eine Gitterabstandspanzerung geschützt.

Die Verwendung eines speziell entwickelten Minenschutzmoduls verhindert das „Aufreißen" des Wannenbodens bei Minendetonationen und stellt damit die Grundvoraussetzung für den Minenschutz der Besatzung dar. Darüber hinaus wurde jeder Halter im Innenraum, jede Schweißnaht in der Wanne und jede Wartungsöffnung unter dem Gesichtspunkt des Minenschutzes ausgelegt.

Der Minenschutz, der Frontschutz und einzelne innen liegenden Schutzpakete sind fest im Puma eingebaut und verbleiben auch beim Lufttransport im Fahrzeug.

As already mentioned, for the Puma AIFV the priority of protection and air transportability in an Airbus A400M aircraft had significant effects on the geometry and concept of the vehicle from the very beginning. This can be seen in the available interior space and the remote-controlled turret. The two operators of the turret, plus the infantry squad, sit in the connected fighting compartment. Because of this, space that needed to be protected could be reduced to a minimum, and the weight was significantly reduced in contrast to a vehicle with a manned turret. From the beginning, the demanding protection requirements were realised as integrated ballistic protection against the effects of 30mm KE ammunition, shaped charges, artillery shrapnel, mine protection and blast and EFP mines. Thereby, the Puma features a very high level of protection. This is extended by roof-mounted protection against bomblets, plus the MUSS APS against antitank guided missiles.

Due to its modular protection concept, the Puma is air-transportable in an Airbus A400M with reduced equipment and in Configuration Level A. After transportation, the crew can upgrade the vehicle to Configuration Level C (combat) mainly by applying ballistic protection. Then the vehicle is protected against mines, shaped charges and KE ammunition. For installation of ballistic protection, the crew can use the remote-controlled and air-transportable Palfinger Crayler SLG 140 stapler that lifts a maximum weight of 1,300kg to a height of 2.81m. Because of the modular protection concept, it is also possible to design protection in accordance with future threats using new protection technologies to gain future security without impacting Configuration Level A for air transportability.

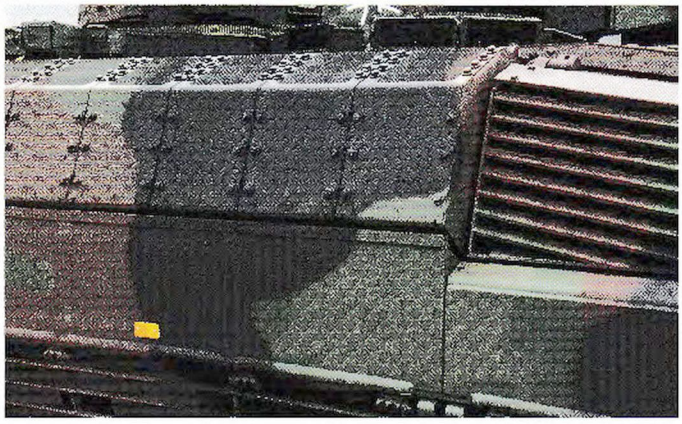
In the lower-hull side areas, passive armour modules are used, while in the upper-hull side areas are reactive armour modules made by Dynamit Nobel Defence. During basic operations, the Puma would be used with lighter dummies instead of reactive armour. These have the same shape and dimensions as reactive armour modules. Due to this action, which is named Configuration Level G (basic operations), reactive armour modules will be stored in a pool and only used for real operations. In this way, operational costs are reduced and the difficult handling of reactive armour modules does not apply.

At the rear sides, in front of the side skirts as well as at the rear of the vehicle, slat armour is used for weight reduction reasons.

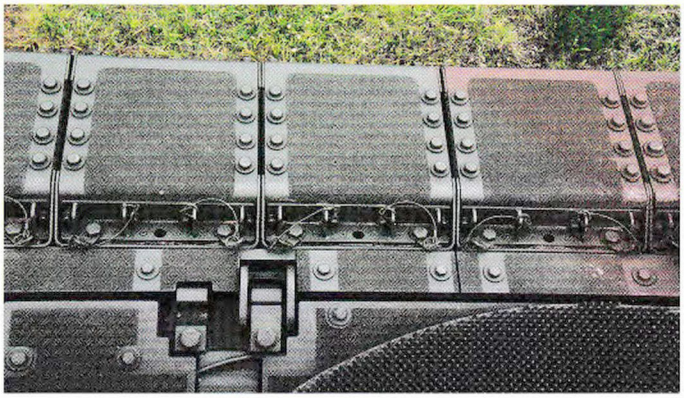
By using a specially developed mine protection module, opening of the bottom of the hull due to mine detonations is prevented, thus granting the basic requirement for crew mine protection. Additionally, each mount inside the vehicle, each welding line in the chassis and each maintenance hatch was designed with mine protection in mind.

The mine protection, frontal protection and some internal armour packages are permanently mounted on the Puma and so remain on the vehicle during air transport.

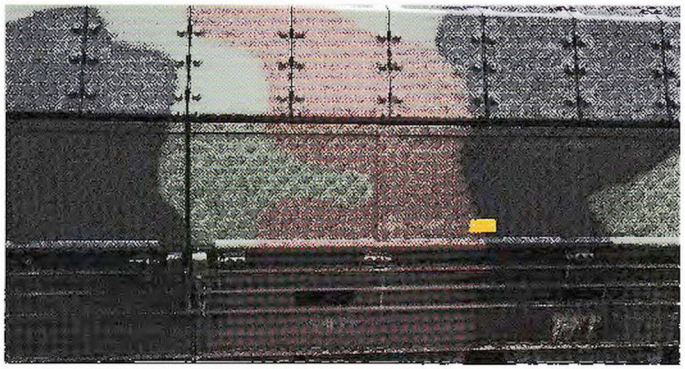
Diese Aufnahme zeigt sehr gut die verschiedenen Schutzkomponenten des Pumas. An den Seiten der Wanne kommen im unteren Bereich passive Schutzmodule und im oberen Bereich reaktive Schutzmodule zum Einsatz. Vor den leichten Seitenschürzen sowie am Heck bedient man sich aus Gewichtsgründen der Gitterabstandspanzerung.
This photo shows different protection components of the Puma to advantage. On the sides of the hull passive armour modules are used in the lower area, while reactive armour modules are found in the upper area. In front of the light side skirts and on the rear of the vehicle, slat armour is used to reduce weight. (RZ)



Im oberen Seitenbereich kommen reaktive Schutzmodule der Firma Dynamit Nobel Defence zum Einsatz. Für den Transport mittels Bahn oder Flugzeug können sie entfernt werden.
Reactive armour modules made by Dynamit Nobel Defence are used in the upper-hull side areas. For transport operations via rail or aircraft, the armour modules can be removed. (RZ)



Details der oberen Befestigung der reaktiven Schutzmodule. Beachte die Anti-Rutschbeläge auf der Oberseite der Schutzmodule sowie den Bombletschutz aus Gummi.
The upper mounts of the reactive armour modules in detail. Note the anti-slip coating on the upper side of the armour modules, as well as the bomblet protection made of rubber. (RZ)

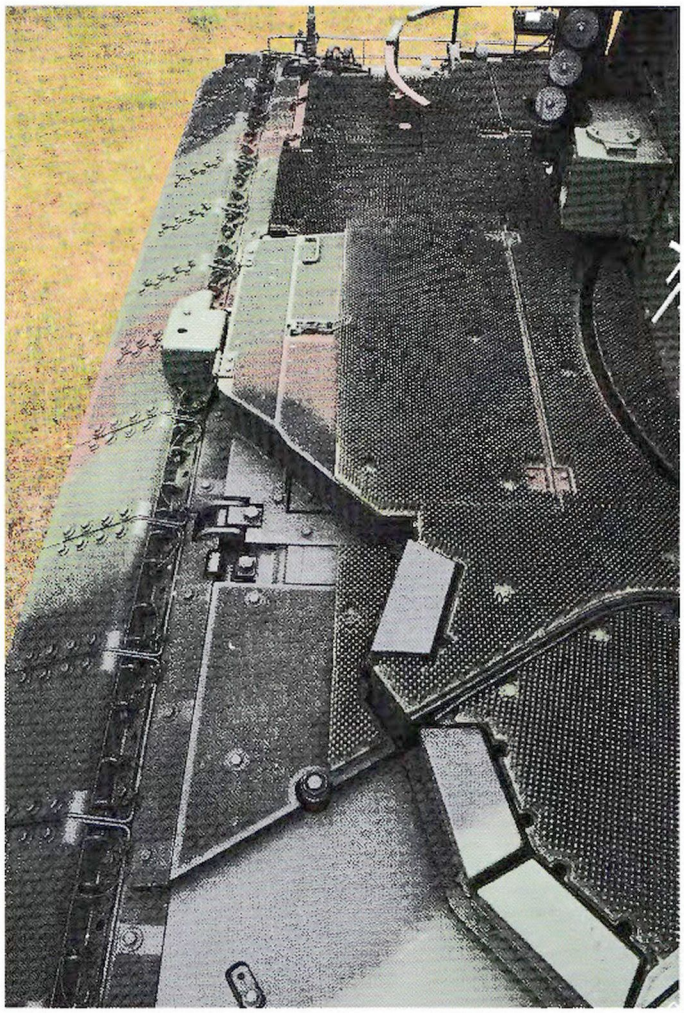


Im unteren Seitenbereich kommen passive Schutzmodule zum Einsatz. Das Fahrwerk wird von leichten Kettenblenden und einer Gitterabstandspanzerung geschützt. Zu Wartungszwecken können die Elemente der Gitterabstandspanzerung und die Seitenschürzen hochgeklappt oder demontiert werden.
Passive armour modules are used in the lower-hull side areas. The running gear is protected by light side skirts and slat armour. For maintenance purposes, the slat armour elements and side skirts can be lifted upwards or removed. (RZ)

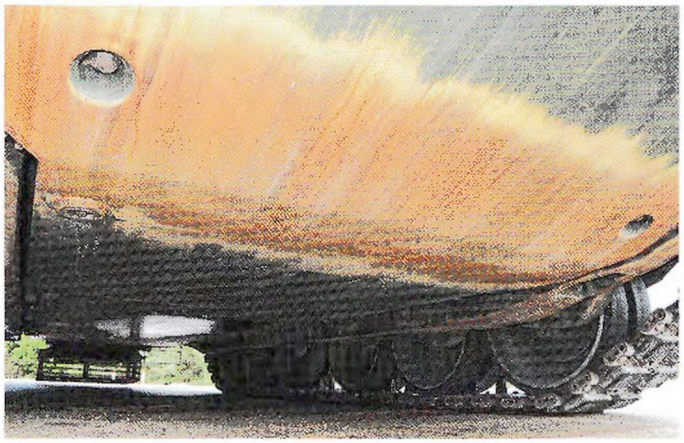
Auch der Bereich der Umlenkrolle wird durch eine leichte Kettenblende und eine Gitterabstandspanzerung geschützt. Bei der schwarzen Platte hinter der Gitterabstandspanzerung handelt es sich um die umgedrehte Reflektortafel. Diese wird bei Nichtgebrauch hier verstaut.
The area of the idler wheel is also protected by a light side skirt and slat armour. The black plate behind the slat armour is the reversed reflector panel. If not in use, it is stored behind the slat armour. (RZ)

Aus Gewichtsgründen ist der Heckbereich lediglich mit einer Gitterabstandspanzerung geschützt. Um das Fahrzeug zu betanken, müssen die entsprechenden Elemente der Gitterabstandspanzerung links und rechts der Heckklappe hochgeklappt werden, damit man Zugang zu den beiden Tankeinfüllstutzen hat. Beachte das Leitkreuz auf der linken Heckseite.
For weight reasons, the rear of the hull is only protected by slat armour. In order to refuel the vehicle, relevant elements of the slat armour to the left and right of the rear ramp need to be lifted upwards to get access to the two fuel filler caps. Note the convoy light on the left side. (RZ)

Auf der linken Heckseite befindet sich eine klappbare Leiter zum leichteren Aufstieg auf die Oberwanne. Mit wenigen Handgriffen kann diese Leiter heruntergeklappt werden. Hinter der Leiter befindet sich die Abdeckklappe der Außenbordsprechstelle.
On the left rear of the hull one can find a folding ladder for easier access to the upper hull. A few steps of the ladder can be folded downwards. Behind the ladder is the cover plate for the infantry phone. (RZ)



Auf der Oberseite der Wanne und des Turms wurde ein begehbarer Dachschutz aus Gummimaterial gegen Bomblets installiert.
Made of rubber material, walkable roof protection against bomblets was installed on the upper hull and turret. (RZ)



Unter der Wanne des Schützenpanzers Puma befindet sich ein speziell entwickeltes Minenschutzmodul. Dieses soll das „Aufreißen" des Wannenbodens bei Minendetonationen verhindern und stellt damit die Grundvoraussetzung für den Minenschutz der Besatzung dar. Durch die Fahrten im schweren Gelände wurde die Farbe schon sehr stark abgekratzt.
Below the hull of the Puma AIFV is a specially developed mine protection module. It should prevent cracks opening in the vehicle hull due to a mine detonation, and it is a basic requirement for the crew's protection against mines. Due to driving operations in heavy terrain, the colour is easily scraped off. (RZ)

PUMA

Feuerlöschanlage
Fire Suppression System

Der Einsatz eines ferngesteuerten Turmes mit vollständiger Entkopplung der Waffen und Munition vom Mannschaftraum trägt auch zum Schutz der Besatzung bei. Schussgasbelastungen und Risiken durch die Umsetzung von Munition gehören damit der Vergangenheit an. Durch die Integration der Treibstofftanks in den Laufwerksträger wird eine Gefährdung der Besatzung durch brennenden Treibstoff ausgeschlossen. Aufgrund der Verwendung von elektrischen Antrieben benötigt der Schützenpanzer Puma keine zentrale hydraulische Anlage mit den damit verbundenen Gefährdungen. Eine weitere Reduktion des Restrisikos von Sekundärbränden und deren Folgen wird durch die Integration einer Feuerlöschanlage im Triebwerksraum und einer Brandunterdrückungsanlage im Kampfraum erreicht, die beide von Kidde-Deugra stammen.

Zur Feuerlöschanlage im Triebwerksraum gehören zwei Löschmittelbehälter mit dem Löschmittel DeuGen-N, von denen einer automatisch über einen der acht Wärmesensoren ausgelöst werden kann. Für jeden Sensor ist im Steuergerät ein Alarmtemperaturwert voreingestellt, der sich am spezifischen Umgebungstemperaturprofil seines Einbauorts im Triebwerksraum orientiert. Die Auslösung des zweiten Behälters erfolgt manuell durch den Fahrer. Die Löschmittelbehälter der Feuerlöschanlage befinden sich an der Schottwand im Kampfraum vor dem Sitzplatz des Gruppenführers.

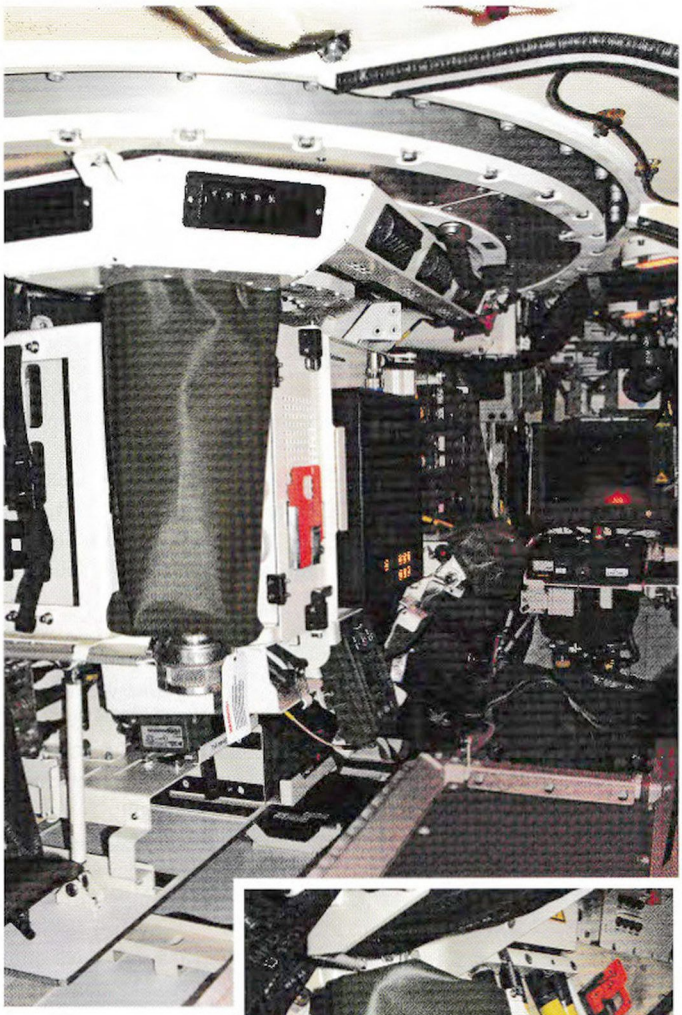
Auch bei der Brandunterdrückungsanlage im Kampfraum kommt DeuGen-N als Löschmittel zum Einsatz, das sich in drei Löschmittelbehältern befindet. Diese sind am großen Verstauregal sowie hinter dem Fahrersitz angeordnet. Die Auslösung der Anlage und das Löschen eines Feuers erfolgt automatisch in circa 150 Millisekunden über die vier optischen Infrarot-Sensoren im Kampfraum. Diese reagieren auf das spezifische Lichtspektrum von Feuer und sprechen bei den ersten Anzeichen eines entstehenden Brandes an. Im Alarmfall löst das Steuergerät die drei Löschmittelbehälter zeitgleich aus. Jeder Löschmittelbehälter verfügt über ein spezielles Ventil, dessen hoher Auslassquerschnitt eine Entleerung des Löschmittelbehälters in wenigen Millisekunden garantiert. Eine Düse am unteren Ende des Ventils sorgt für eine gleichmäßige Verteilung im Kampfraum. Das gasförmige DeuGen-N Löschmittel hat nicht nur die Aufgabe das Feuer und Verpuffungen zu löschen, sondern darüber hinaus wird auch der geschützte Bereich inertisiert um eine Rückzündung zu vermeiden.

The use of a remote-controlled turret with weapon and ammunition completely separated from the fighting compartment enhances crew protection. This design completely eliminates exposure to firing gases and risks associated with the discharge of ammunition. By integrating the fuel tank into the running-gear supports, danger to the crew from burning fuel is also eliminated. Because of the use of electromechanical drive systems for all actuators in the Puma AIFV, no central hydraulic system is required, which eliminates associated risks too. The remaining risk of secondary fires and their consequences has been further reduced through integration of a fire extinguishing system in the engine compartment, and a fire suppression system in the fighting compartment. Both are made by Kidde-Deugra.

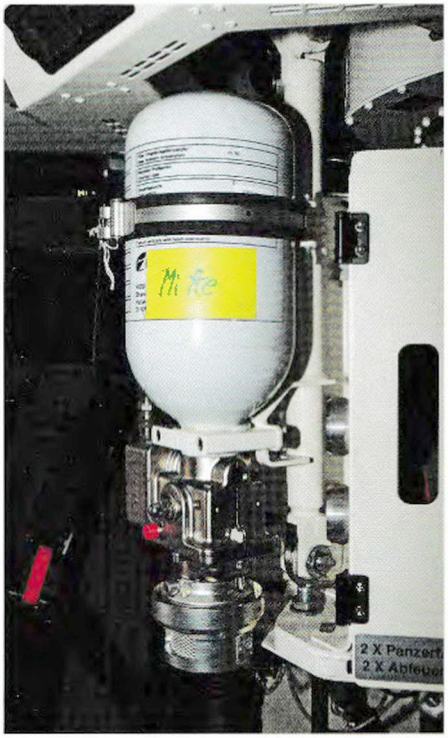
The fire extinguishing system for the engine compartment features two bottles of DeuGen-N fire agent, one of which is automatically activated by one of eight temperature sensors. For each sensor there is an alarm temperature set in the control unit specific to the temperature profile of its installation place in the engine compartment. The second bottle is activated manually by the driver. Fire agent bottles of the fire extinguishing system are located on the bulkhead partition wall inside the fighting compartment in front of the commander's station.

Also, the fire suppression system for the fighting compartment uses DeuGen-N stored in three bottles mounted in the large storage rack behind the driver's station. The system is activated and a fire is suppressed automatically in approximately 150 milliseconds by one of the four IR sensors in the fighting compartment. They react extremely quickly to the specific light spectrum of fire. In the case of an alarm, the control unit activates all three fire agent bottles at the same time. Each bottle features a special valve with a very large cross-section guaranteeing discharge of the bottle contents in a few milliseconds. The nozzle provides homogenous distribution into the fighting compartment. The gaseous DeuGen-N fire suppression agent's job is not only to suppress fire and explosion, but the protected area is also inerted to avoid reignition.

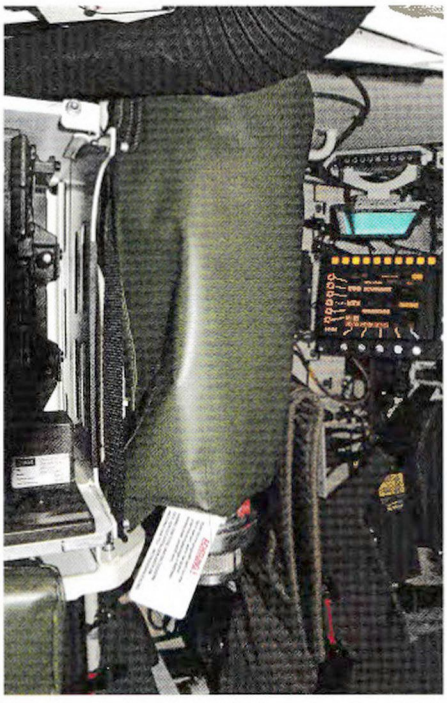
Die Löschmittelbehälter der Feuerlöschanlage befinden sich an der Schottwand im Kampfraum vor dem Sitzplatz des Gruppenführers.
The fire agent bottles of the fire extinguishing system are located on the bulkhead partition wall inside the fighting compartment in front of the commander's station. (RZ)



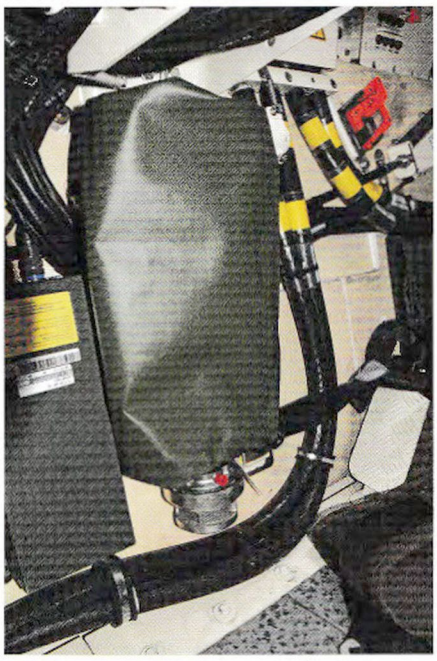
Im Kampfraum des Schützenpanzers Puma befinden sich drei Löschmittelflaschen der Brandunterdrückungsanlage von Kidde-Dengra. Diese Aufnahme zeigt den Innenraum eines Zugführerfahrzeugs.
There are three fire agent bottles of the fire suppression system inside the Puma's fighting compartment, these made by Kidde-Deugra. This photo shows the interior of a Platoon Leader Vehicle. (RZ)



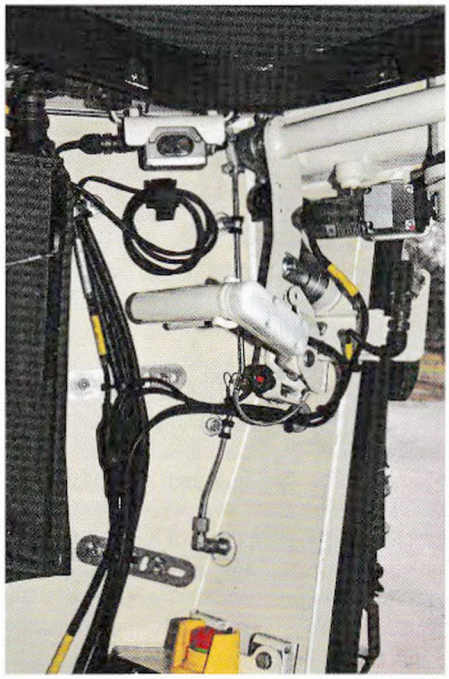
Der mittlere Löschmittelbehälter ohne Verkleidung. Das Füllgewicht der Löschmittelbehälter beträgt jeweils 2,2 kg. Als Löschmittel dient DeuGen-N.
The uncovered centre fire agent bottle. The net weight of the bottle filled with DeuGen-N fire agent is 2.2kg. (RZ)

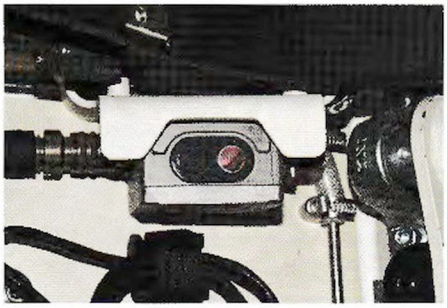


Auch an der rechten Seite des zentralen Stauregals befindet sich ein Löschmittelbehälter. Dieser besteht aus einer Stahlflasche, dem Ventilkopf mit der Auslöseeinheit und der Verteilerdüse.
Also on the right side of the central storage rack is a fire agent bottle. It consists of a steel bottle, valve head with activation unit, and the distributor nozzle. (RZ)

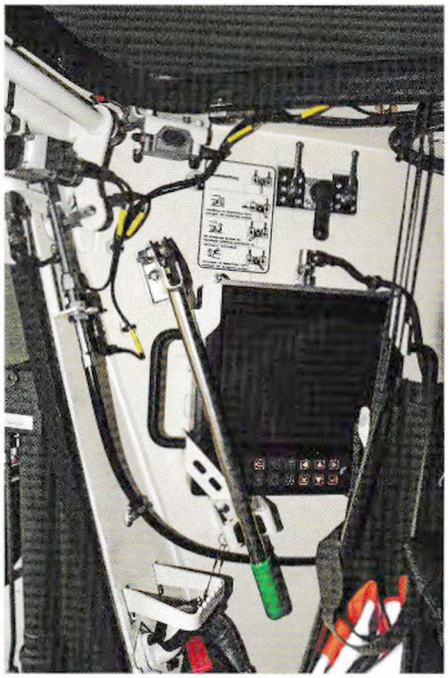


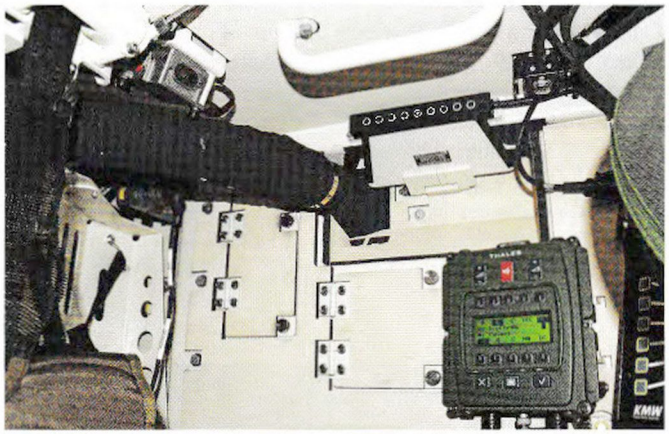
Der Löschmittelbehälter hinter dem Sitz des Fahrers. Jeder der drei Löschmittelbehälter hat ein Schnellausblasventil, das im Bedarfsfall besonders schnell geöffnet wird. Der sehr hohe Auslassquerschnitt garantiert eine Entleerung des Löschmittelbehälters in weniger als 100 Millisekunden. Eine Düse am unteren Ende des Ventils sorgt dabei für eine gleichmäßige Verteilung im Kampfraum.
The fire agent bottle behind the driver's seat. Each of the three bottles has a rapid blow-off valve that can open very quickly if necessary. The very large outlet diameter guarantees draining of the fire agent bottle in less than 100 milliseconds. A nozzle at the lower end of the valve ensures even distribution in the fighting compartment. (RZ)



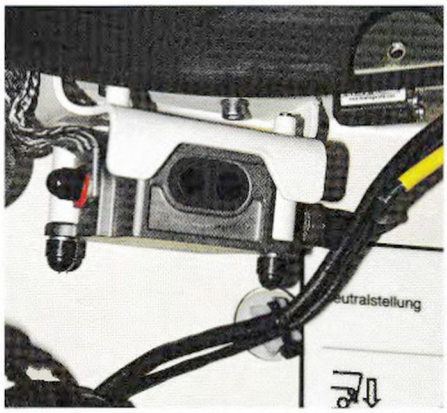


Die Auslösung der Brandunterdrückungsanlage erfolgt automatisch über die vier optischen Infrarot-Detektoren im Kampfraum des Fahrzeugs. Diese reagieren auf das spezifische Lichtspektrum von Feuer und sprechen bei den ersten Anzeichen eines entstehenden Brandes an. Auf diesen Aufnahmen ist der hintere rechte Detektor an der Decke oberhalb des Griffs zum Öffnen und Schließen der Heckklappe zu erkennen.
The fire suppression system is activated automatically by the four IR sensors in the vehicle's fighting compartment. They react extremely quickly to the specific light spectrum of fire. These photos show the rear-right detector on the roof above the handle to open and close the rear ramp. (RZ)

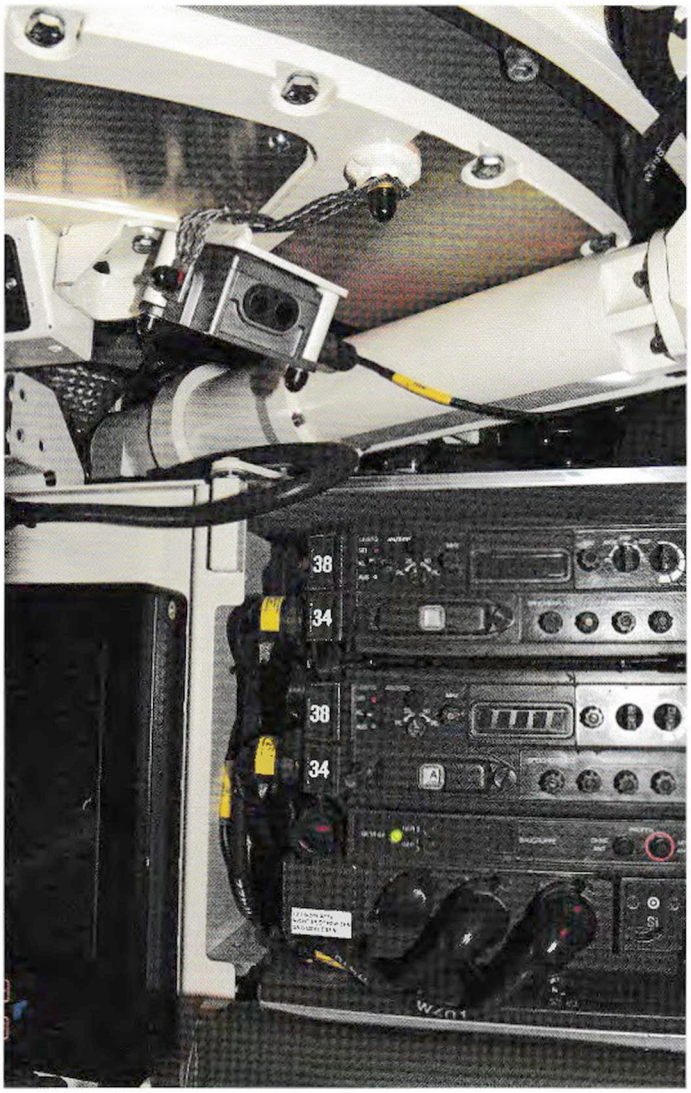




Blick auf den linken Heckbereich des Kampfraums mit dem 12-Zoll Schützentrupp-Display und dem darüber angeordneten optischen Infrarot-Detektor.
The rear-left area of the fighting compartment with the 12-inch infantry squad display and optical IR detector above it. (RZ)



Auch hinter dem Sitz des Truppführers Waffensystem befindet sich ein optischer Infrarot-Detektor. Beachte das Tippvisier über dem Einblickspiegel.
Also behind the gunner's seat one can find an optical IR sensor. Note the target allocators above the flap mirror. (RZ)



Ein optischer Infrarot-Detektor im Detail. Jeder der vier im Kampfraum montierten Detektoren enthält zwei Seusoren, die auf einstrahlendes Licht verschiedener Wellenlängen im Infrarotbereich empfindlich reagieren. Die Reihenschaltung von zwei in verschiedenen Frequenzbereichen arbeitenden Sensoren gewährleistet hierbei eine hohe Fehlalarmsicherheit gegenüber Sonneneinstrahlung.
An optical IR detector in detail. Each of the four detectors mounted in the fighting compartment consists of two sensors reacting sensitively to irradiating light of different wavelengths in the IR sector. The series connection of two sensors operating in different frequency areas guarantees a low level of false alarms due to irradiating sunlight. (RZ)

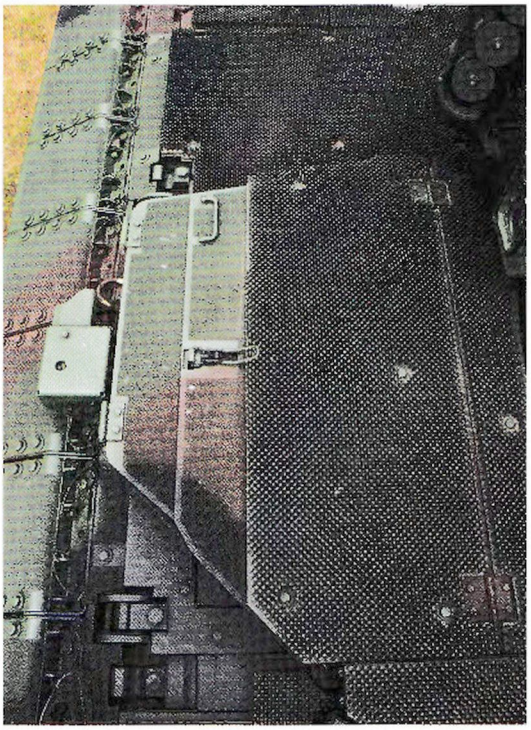
Der optische Infrarot-Detektor oberhalb der SEM 80/90 VHF Funkanlage. Beachte die dazugehörige Verkabelung.
The optical IR sensor above the SEM 80/90 VHF radio system. Note the related cabling. (RZ)

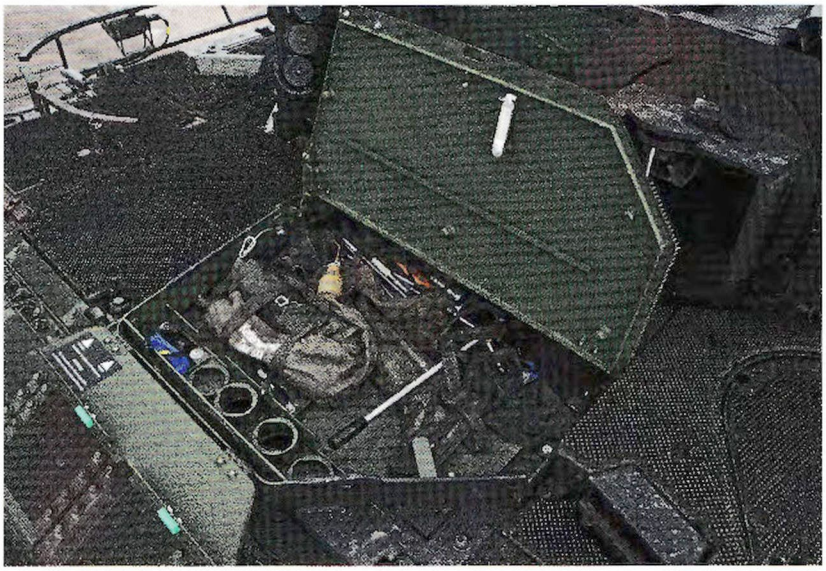
PUMA

ABC-Schutzanlage
NBC Protection System

Der Puma verfügt über die leistungsfähige und kompakte ABC-Schutzbelüftungsanlage SBL-100-160M der Firma Dräger-Piller mit Grobstaub, Gas- und Schwebstofffiltern. Sie befindet sich abgeschottet vom Kampfraum in der rechten Kettenschulter und stellt von Staub befreite und von schädlichen Gasen gereinigte Luft für den Kampfraum zur Verfügung. Darüber hinaus sorgt sie für einen Raumüberdruck, um das Eindringen kontaminierter Luft durch kleine Undichtigkeiten zu verhindern. Die Ansaugung der Außenluft erfolgt hierbei über die Ansaughutze und die beiden Außenlufteinlässe. Die angesaugte Luft wird mit Zyklonfiltern von Grobstaub gereinigt, der unten am Fahrzeugheck ausgeblasen wird. Die in den beiden ABC-Schutzbelüftungsgeräten gereinigte Luft wird über eine gemeinsame Leitung in die Luftsammelkammer des Luftbehandlungsgeräts geblasen, wo sie mit Umlauf aus dem Kampfraum gemischt wird und anschließend den Wärmetauscher der Kälte-, Vorwärm- und Heizanlage durchströmt. Hinter dem Sitz des Gruppenführers am Luftbehandlungsgerät befindet sich der A-Sensor zur Detektion ionisierender Strahlung im Kampfraum mit dem Strahlenspür-/Verstrahlungsmessgerät 2. Es ermittelt die Dosis der Photonenstrahlung und hier insbesondere die Gammastrahlung. Der C-Sensor außerhalb am Fahrzeugheck dient dahingegen der Detektion und Identifikation von chemischen Kampfstoffen in der Umgebungsluft. Es können Blut-, Haut-, Lungen- und Nervenkampfstoffe sowie ausgewählte toxische Industriechemikalien detektiert werden. Die Messwerte des C-Sensors sowie Warn- und Alarmmeldungen werden am zentralen Bediengerät angezeigt. Zum Schutz der Besatzung vor gesundheitsschädlichen Konzentrationen von Kohlenmonoxid und Kohlendioxid im Kampfraum dient ein G460 Mircotector II als Gaswarngerät neben dem Fahrerplatz.

The Puma has the powerful and compact SBL-100-160M NBC overpressure protection system made by Dräger-Piller with coarse-dust, gas and suspended sediment filters. It is located separate from the fighting compartment in the right track sponson, providing air free of dust or harmful gases. Furthermore, it creates overpressure to prevent contaminated air getting inside via small leakages. External air is sucked in through the air intake dome and two air intakes. Ingested air is cleaned of coarse dust by a cyclone filter, and the dust is blown out the rear of the vehicle. Air cleaned in the two NBC overpressure protection units is blown into the air collection chamber of the air-handling unit, where it is mixed with consumed fighting-compartment air. Before it enters the fighting compartment, it flows through the cooling, preheating and heating system. The A sensor to detect ionised radiation in the fighting compartment with Radiation Detection Device 2 is located behind the commander's seat in the air-handling unit. It detects the dose of photon radiation and, here especially, gamma radiation. The C sensor at the rear of the vehicle detects and identifies chemical warfare agents in the surrounding air. Besides blood, blister, choking or nerve agents, chosen toxic industrial chemicals can be detected. The measured values of the C sensor, and warning and alarm messages are displayed on the central control unit. To protect the crew against harmful concentrations of carbon monoxide and carbon dioxide, a G460 Mircotector II gas-warning device is mounted close to the driver's station.

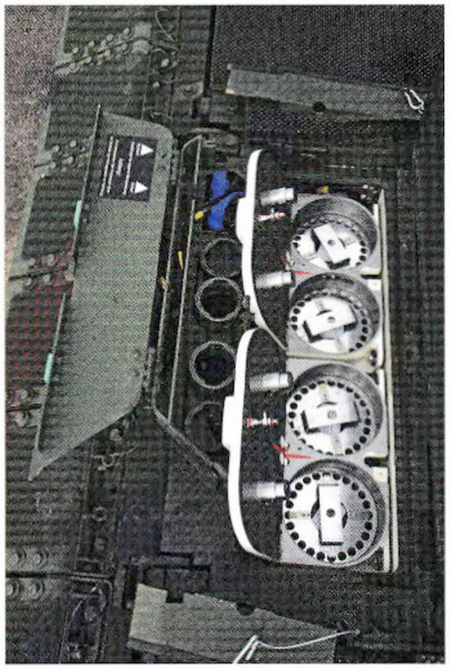




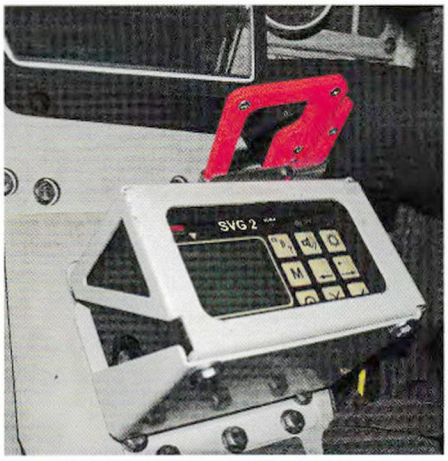
Der Zugang zur ABC-Schutzbelüftungsanlage für Wartungszwecke oder zum Austausch der Filter erfolgt grundsätzlich von oben durch das Öffnen von zwei Wartungsklappen. Dieser Bereich dient auch zur Verstauung von Bordwerkzeug.
Access to the NBC overpressure protection system to conduct maintenance operations or to change filters is granted principally from above by opening two maintenance hatches. This area is also used to store tools. **(RZ)**

Die kompakte ABC-Schutzbelüftungsanlage SBL-100-160M befindet sich abgeschottet vom Kampfraum in der rechten Kettenschulter. Beachte die Abdeckung der rechten Seitenkamera der optronischen Beobachtungsanlage sowie den Dachschutz gegen Bomblets.
The compact SBL-100-160M NBC overpressure protection system is located separate from the fighting compartment above the tracks on the right side of the hull. Note the cover of the right-side camera of the optronic observation system, as well as the roof-mounted protection against bomblets. **(RZ)**

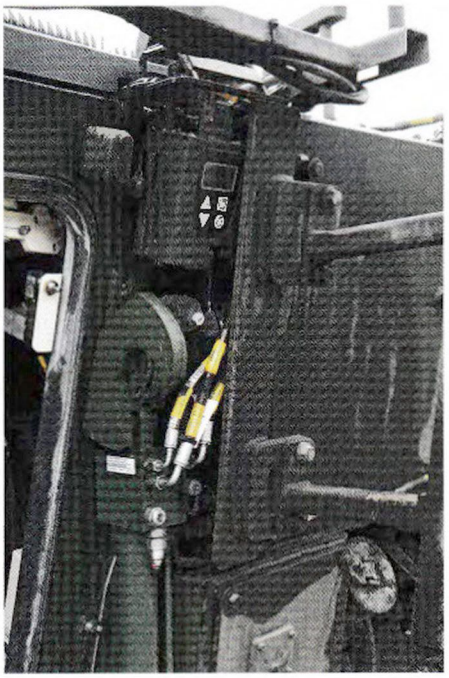
Die Ansaugung der Außenluft erfolgt über die Ansaughutze und die beiden Außenlufteinlässe. Mittels Zyklonfiltern wird die angesaugte Luft von Grobstaub gereinigt. Die in den beiden ABC-Schutzbelüftungsgeräten gereinigte Luft wird über eine gemeinsame Leitung in die Luftsammelkammer des Luftbehandlungsgeräts geblasen, wo sie mit Umluft aus dem Kampfraum gemischt wird und anschließend den Wärmetauscher der Kälte-, Vorwärm- und Heizanlage durchströmt.
External air is sucked in via the air intake dome and two air intakes. Ingested air is cleaned of coarse dust by a cyclone filter. Air cleaned in the two NBC overpressure protection units is blown into the air collection chamber of the air-handling unit, where it is mixed with consumed fighting-compartment air. Before it enters the fighting compartment, it flows through the cooling, preheating and heating system. (RZ)



Diese Aufnahme zeigt die geöffneten Filterkammern der vorderen nnd hinteren ABC-Schutzbelüftungsgeräte. Im üblichen Fahrzeugbetrieb ohne ABC-Bedrohung werden die Schutzbelüftungsgeräte mit jeweils zwei Schwebstofffiltern bestückt. Diese sind in der Lage Staub aller Art nahezu vollständig zurückzuhalten.
This photo shows the open filter chamber of the front and rear NBC overpressure protection units. During usual vehicle operations without any NBC threat, the overpressure protection units are equipped with two suspended solid filters. They are capable of filtering nearly all sorts of dust. (RZ)

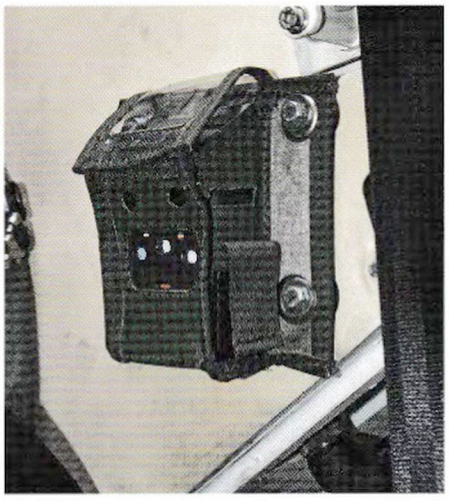


Der A-Sensor ist rechts hinter dem Sitz des Gruppenführers montiert und dient zur Detektion ionisierender Strahlung im Kampfraum mit dem Strahlenspür-/Verstrahlungsmessgerät 2. Beachte den roten Gurttrenner.
The A sensor is mounted on the right behind the commander's seat; it detects ionising radiation in the fighting compartment with its radiation detection system. Note the red seatbelt cutter. (RZ)



Der C-Sensor ist rechts oberhalb der Heckklappe angebracht. Er dient zur Detektion und Identifikation von chemischen Kampfstoffen in der Umgebungsluft.
The C sensor is installed on the right above the rear ramp. It detects and identifies chemical agents in ambient air. (RZ)

Der C-Sensor im Detail. Dieser hat ein Gewicht von nur 650 g.
The C sensor in detail. It has a weight of only 650g. (RZ)



Der G460 Mircotector II mit einem Gewicht von nur 350 g ist an der Schottwand rechts neben dem Fahrersitz angebracht.
The G460 Microtector II, which weighs just 350g, is installed on the bulkhead partition wall to the right of the driver's seat. (RZ)

PUMA Multifunktionales Softkill System *Active Self-Protection System*

Ergänzt wird das Schutzkonzept des Pumas durch das Multifunktionale Softkill System (MUSS) von Airbus Defence & Space zur Abwehr anfliegender Lenkflugkörper, das auf der Wirkkombination eines IR-Jammers und eines multispektralen Nebels basiert. Als Softkill System ist es nicht die Aufgabe des MUSS den anfliegenden Lenkflugkörper beispielsweise durch Beschuss zu zerstören, sondern es soll vielmehr durch Irreleitung zu einer Selbstzerstörung kommen, ohne dass dieser den Puma trifft.

Das System besteht aus der Zentralelektronik, vier Warnsensoren, einem IR-Jammer-Kopf mit der dazugehörigen Elektronik, der Steuerelektronik sowie zwei richtbaren Nebelmittelwurfanlagen mit je vier Abschussbechern am Turmheck. Jeder der vier Warnsensoren beinhaltet einen Panzerabwehrraketen- und einen Lasersensor. Der Panzerabwehrraketensensor arbeitet hierbei passiv abbildend im Solar-Blind UV-Bereich und überwacht kontinuierlich die Umgebung. Dahingegen enthält der Laserwarnsensor einen speziellen hochintegrierten Laserwarn-Detektor mit einer hohen Empfindlichkeit und Winkelauflösung. Die Daten der Sensoren werden an die Zentralelektronik übertragen und dort verarbeitet. Im Anschluss werden die Laser- und Panzerabwehrraketen-Bedrohungen samt Detailinformationen wie Bedrohungsart und Bedrohungsrichtung an die Steuerelektronik übermittelt und parallel geeignete Gegenmaßnahmen bestimmt. Die Zentralelektronik steuert und aktiviert den IR-Jammer, der mit gerichteter IR-Strahlung arbeitet, und initiiert den Einsatz der richtbaren Wurfanlage durch die Steuerelektronik. Die spezielle Nebelmunition erzeugt einen sehr schnell vom sichtbaren bis zum weiten IR-Bereich wirkenden Nebel und zusätzliche IR-Strahlung, die sowohl die Störung gelenkter und suchkopfbasierender Panzerabwehrraketen bewirkt als auch die Irritation des Schützen der Panzerabwehrrakete. Die spezielle Nebelmunition enthält drei Submunitionen, die zur Verlängerung der Wirkzeiten zeitlich gestaffelt aktiviert werden.

Die Abwehr von Panzerabwehrraketen mit dem MUSS kann in drei Hauptstufen erfolgen. In der Stufe 1 wird die Umgebung durch die Sensoren stetig passiv überwacht. Sofern Bedrohungen auftreten, werden diese anhand ihrer emittierenden Strahlung von den Sensoren erfasst und an die Zentralelektronik gemeldet. Bei der Stufe 2 werden der Besatzung automatisch Bedrohungsart und –richtung angezeigt. Diese kann geeignete Gegenmaßnahmen vom System auswählen und je nach vorgewählter Betriebsart voll- oder halbautomatisch auslösen. Bei der Gefahrenabwehr in der Stufe 3 werden die geeigneten Gegenmaßnahmen in der vom System automatisch festgelegen zeitlichen Abfolge aktiviert. Zunächst wirkt der IR-Jammer, der die Mehrzahl der gegenwärtig im Einsatz befindlichen Panzerabwehrlenkflugkörper durch Störung ihrer im Infrarotbereich arbeitenden Lenkanlagen so stört, dass sie ihr Ziel nicht treffen und in der Regel weit vor dem Fahrzeug durch Bodenkontakt zerstört werden. Der richtbare IR-Jammer wird automatisch auf die ermittelte Bedrohung ausgerichtet.

Als zweite Gegenmaßnahme erfolgt der Verschuss von Nebelgranaten durch die richtbare Wurfanlage.

Neben den bereits beschriebenen Schutzelementen und Systemen tragen redundant ausgelegte Funktionen und abgestufte Betriebsarten dazu bei, dass die Einsatzbereitschaft auch bei partiellem Ausfall von Komponenten erhalten bleibt.

The protection concept of the Puma is complemented by its Multifunktionales Softkill System (MUSS) active self-protection system built by Airbus Defence & Space for defence against Anti-Tank Guided Missiles (ATGMs). It consists of an IR jammer and multispectral fog. As a soft-kill system it is not the task of MUSS to destroy the approaching missile, but to confuse it and cause self-destruction without hitting the Puma.

The system consists of the central electronics, four sensor heads, an IR jammer with related electronics, control unit and two adjustable smokescreen dispensers, each with four grenade launcher tubes at the rear of the turret. Each of the four sensor heads includes a missile and laser warning sensor in a single housing. The passive missile warning sensor works in the solar-blind part of the ultraviolet spectrum, continuously monitoring the surrounding area. In contrast, the laser warning sensor includes a special highly integrated detector element with high sensitivity and angular resolution. Data from the sensors is transmitted to the central electronics, where it is processed. After this, laser and missile threats – including detailed information and the kind of threats and their direction – are distributed to the control unit that decides appropriate countermeasures. The central electronics control and activate the IR jammer, which aims infrared radiation and initiates the adjustable smokescreen dispensers. The pyrotechnic ammunition is optimised for fast generation of smoke that is effective in the visible to infrared spectral range, disrupting IR-guided and seeker-head missiles. Additionally, missile operators can be disturbed. The special ammunition includes three submunitions that are phase activated to extend their effective time.

The MUSS is designed to counter ATGM threats and laser-guided ammunition in three main steps. In step 1, ambient conditions are continuously observed by the passive sensor heads. The recognition of a threat with its emitted radiation through the warning sensors is distributed to the central electronics. As part of step 2, based on the threat, messages such as its direction and other parameters are displayed to the crew. Depending on the chosen operating mode of the system, countermeasures are initiated automatically or after acknowledgement by the crew. In step 3, the appropriate type of countermeasures will be automatically activated in sequence. First of all, the IR jammer is activated to disrupt most ATGMs currently in service by influencing the IR-based missile gunner station in such a way that missiles do not reach their target and, in most cases, hit the ground far ahead of the vehicle. The IR jammer automatically turns towards the direction of the threat.

As a second countermeasure, special smoke grenades are activated by the adjustable smokescreen dispensers.

Besides the aforementioned protection elements and systems, redundant functions and graded operating modes guarantee operational readiness even when some components partially fail.

Diese Aufnahme zeigt zwei Schützenpanzer Puma nach dem Verschießen von Nebelgranaten durch die am Turmheck installierte richtbare Nebelmittelwurfanlage des Multifunktionalen Softkill Systems (MUSS).
This photo shows two Puma AIFVs launching smoke grenades from the adjustable smokescreen dispensers mounted at the rear of the turret, and which belong to the APS. (RZ)

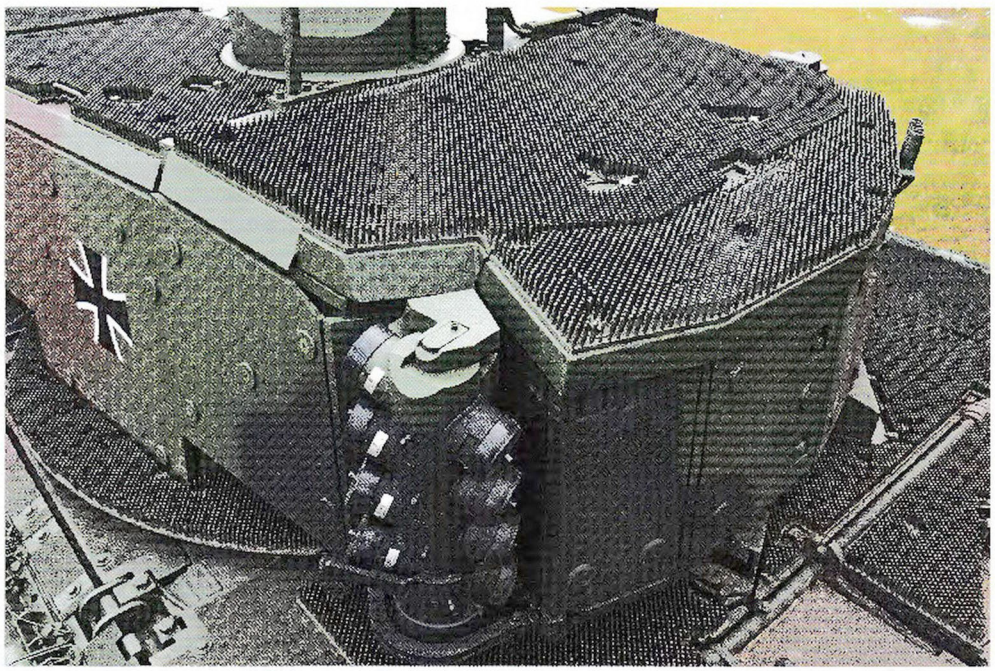
Auf diesem Foto sind der IR-Jammer über dem PERI-RTWL Optik sowie zwei der vier Warnsensoren am Turm zu erkennen.
In this photo one can see the IR jammer above the PERI-RTWL sight, as well as two of the four sensor heads on the turret. (RZ)

Der Warnsensor an der Turmvorderseite im Detail. Jeder der vier Warnsensoren beinhaltet einen Panzerabwehrraketen- und einen Lasersensor.
The sensor head at the front of the turret in detail. Each of the four sensor heads includes a missile and laser warning sensor in a single housing. (RZ)

Der 360° drehbare IR-Jammer kann sich vollkommen unabhängig vom darunter liegenden PERI-RTWL drehen. Er arbeitet mit gerichteter IR-Strahlung und wird von der Zentralelektronik gesteuert.
The 360°-traversing IR jammer can turn independently from the PERI-RTWL mounted below it. It operates by aimed infrared radiation, and it is controlled by the central electronics. (RZ)

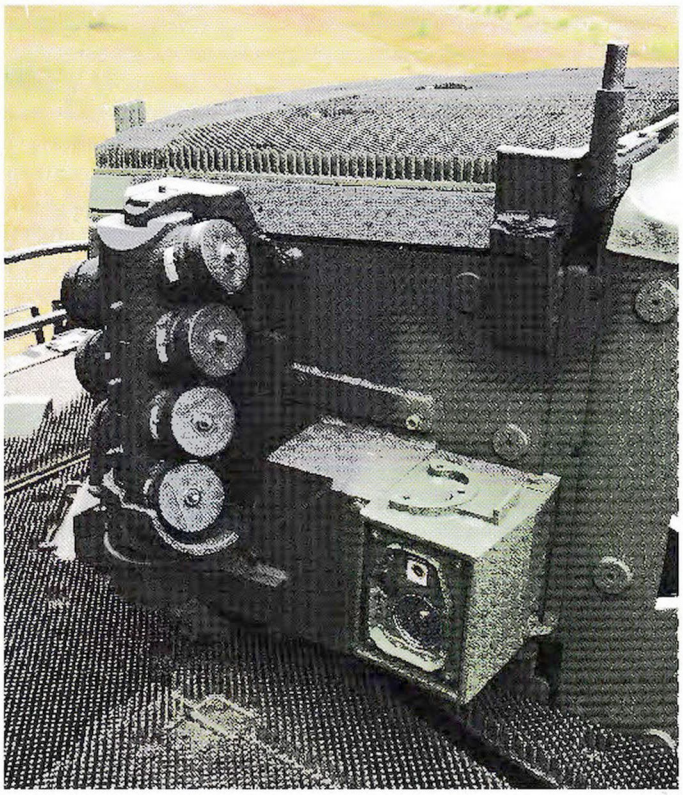
Die Rückseite des von der französischen Firma Sagem produzierten IR-Jammers.
The rear of the IR jammer made by the French company Sagem. (RZ)

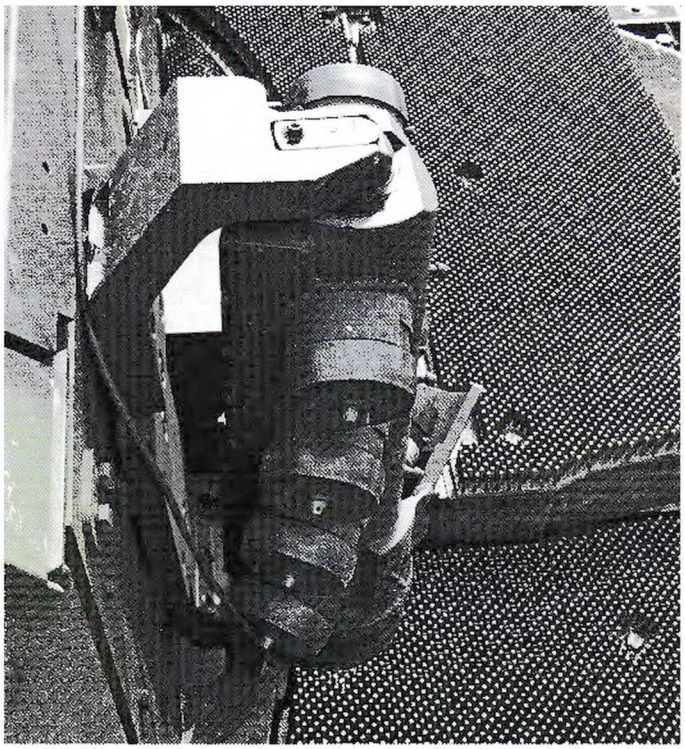
Jede der beiden am Turmheck angebrachten richtbaren Nebelmittelwurfanlagen hat vier Abschussbecher.
Each of the two adjustable smokescreen dispensers has four grenade launcher tubes. (RZ)



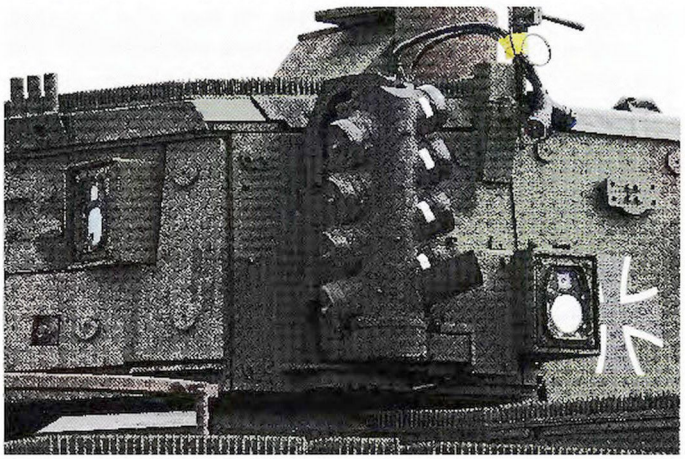
Die spezielle Nebelmunition erzeugt einen vom sichtbaren bis zum weiten IR-Bereich wirkenden Nebel und zusätzliche IR-Strahlung, die sowohl die Störung gelenkter und suchkopfbasierender Panzerabwehrraketen bewirkt als auch die Irritation des Schützen der Panzerabwehrrakete. Beachte den Bombletschutz auf dem Turmdach.
The special pyrotechnic ammunition creates smoke effective from the visible up to the infrared spectral range, disturbing IR-guided and seeker-head missiles. Additionally, missile operators can be disturbed. Note the bomblet protection on top of the turret. (RZ)

Die rechte richtbare Nebelmittelwurfanlage von oben.
The right-hand adjustable smokescreen dispenser viewed from above. (RZ)





Die rechte richtbare Nebelmittelwurfanlage und der rechte Warnsensor im Detail. Beachte die Halterung für die Montagestange der Rundumkennleuchte.
The right-hand adjustable smokescreen dispenser and the right sensor head in detail. Note the mount for the pole of the rotating beacon. (RZ)



Auch am Turmheck befindet sich ein Warnsensor. Sein Panzerabwehrraketensensor arbeitet passiv abbildend im Solar-Blind UV-Bereich und überwacht kontinuierlich die Umgebung. Dahingegen enthält der Laserwarnsensor einen speziellen hochintegrierten Laserwarn-Detektor mit einer hohen Empfindlichkeit und Winkelauflösung. Links der Flaggenhalter am Turmheck.
There is also a sensor head on the rear of the turret. Its passive missile warning sensor works in the solar-blind part of the ultraviolet spectrum and continuously monitors the surrounding area. In contrast, the laser warning sensor includes a special integrated detector element with high sensitivity and angular resolution. Left the flag holder at the turret rear. (RZ)

PUMA

Mobilität
Mobility

Neben dem Schutz stellt aber auch die Mobilität ein weiteres wichtiges Merkmal des Pumas dar. Der im vorderen rechten Wannenbereich untergebrachte Antrieb des Pumas besteht aus dem High Power Density (HPD) Triebwerk mit dem Schwungradgenerator und der integrierten Kühlanlage. Aufgrund der konsequenten Kompaktbauweise entschied man sich für eine Frontkühlanlage. Diese ist direkt mit dem Triebwerksblock verbunden, wodurch sich keine langen und schwer zugänglichen Rohrleitungen ergeben. Auch kann der Heckbereich somit zur Verstauung von Ausrüstung oder anderen Fahrzeugkomponenten verwendet werden.

Der 1.088 PS starke 10-Zylinder MT892KA-501-A Dieselmotor von MTU mit Direkteinspritzung, zwei Abgasturboladern mit variabler Turbinengeometrie und Ladeluftkühlung verleiht dem Fahrzeug eine Höchstgeschwindigkeit von 70 km/h. Bedingt durch den relativ kleinen Hubraum von nur 11,1 Litern muss die geforderte Leistung vorwiegend über die Drehzahl erbracht werden. Der Puma hat deshalb eine Nenndrehzahl von 3.800 Umdrehungen/Minute.

Der Dieselmotor überträgt seine Kraft auf ein modernes hydrodynamisches Schalt-, Wende- und Lenkgetriebe HSWL 256 von Renk. Im 6-Gang-Schaltgetriebe integriert ist ein Wendesatz, so dass nahezu gleichwertige Vorwärts- und Rückwärts-Fahrgänge zur Verfügung stehen. Aufgrund von fahrzeugseitigen Einschränkungen sind jedoch der 5. und 6. Gang rückwärts elektronisch gesperrt. Das 6-Gang-Schaltgetriebe besteht aus einem 2-Gang-Splitter, einem Wendegang, einem 3-Gang-Getriebe und einer Schaltkupplung.

Zur stufenlosen Lenkung des Fahrzeugs besitzt es ein hydrostatisch-hydrodynamisches Überlagerungslenkgetriebe. Durch eine direkt vom Antriebsmotor angetriebene, hydrostatische Kompakt-Lenkeinheit wird eine dem Lenkhebelausschlag proportionale Drehzahl in die Nullwelle eingeleitet. Diese treibt über Zwischenräder die Sonnenräder der Lenkdifferentiale links und rechts in gegenläufiger Drehrichtung und gleicher Drehzahl an.

Die Bremsanlage, bestehend aus der Betriebs- und der Feststellbremse, ist komplett im Getriebe integriert. Neben dem Motor und dem Getriebe besteht das Triebwerk des Fahrzeugs auch aus dem GABEL (Generator-Anlasser-Bordnetzversorgung und elektrischen Lüfter) System. Hierbei verfügt der Motor über einen Schwungrad-Startergenerator mit einer zentralen Leistungselektronik mit rund 170 kW zur Versorgung der zwei elektrischen Kühlerventilatoren sowie dem Antrieb des Kältemittelkompressors in der Klimaanlage. Das 24-V-Bordnetz wird aus der Leistungselektronik über einen bidirektionalen Wandler mit bis zu 800 A gespeist, über den auch der Dieselmotor aus der Fahrzeugbatterie gestartet wird. Vom Getriebe wird die Antriebskraft auf die beiden Seitenvorgelege und von dort über die vorne angeordneten Antriebsräder auf die Endverbindergleisketten übertragen. Vollausgerüstet mit dem zulässigen Gesamtgewicht von 43 t erreicht der Puma ein Leistungsgewicht von mehr als 19 kW/t.

Das Fahrzeug verfügt über ein abgekoppeltes Laufwerk mit hydropneumatischen Federdämpferelementen. Die Abkopplung des Laufwerks von der Wanne erfolgt mit Hilfe der Laufwerksträger, an die sämtliche Laufwerkkomponenten wie Endantrieb, Tragarme mit Laufrollen, Hydrop-Elemente, Endanschlagsdämpfer, Umlenkrollen, Kettenspanner und Stützrollen montiert sind. Der Laufwerksträger wird mit Hilfe von Gummilagern elastisch an der Wanne befestigt und reduziert so die eingeleiteten Schwingungen und auch den Schallpegel im Kampfraum. Je Fahrzeugseite umfasst das Laufwerk sechs Laufrollenpaare, ein Antriebsrad, eine Umlenkrolle, drei Stütz-

Besides protection, mobility is a main feature of the Puma. The propulsion unit located in the front right of the Puma's hull consists of a high power density power pack with a disc flywheel generator and integrated cooling system. Due to the compact design, a frontal cooling system was chosen. It is directly connected to the power pack, which prevents long and difficult access to pipes. Additionally, the rear area of the vehicle can be used to store personal gear or other vehicle components.

The 1,088hp 10-cylinder MT892KA-501-A diesel engine built by MTU with direct injection, two exhaust turbochargers with variable turbine geometry and intercooling provides the vehicle a maximum speed of 70km/h. Due to the relatively small displacement of just 11.1 litres, the necessary power needs to be produced mainly by rotational speed. Therefore, the engine has a nominal speed of 3,800rpm.

The diesel engine transfers power to a modern HSWL 256 hydrodynamic shifting, reversing and steering transmission built by Renk. The six-speed transmission features a reversing gear set so that forward and reverse drive gears provide almost the same traction power. Due to automotive constraints, fifth and sixth gears are electronically locked. The transmission comprises a two-speed splitter, reverse gear, three-speed transmission and shift clutch.

The hydrostatic/hydrodynamic cross-drive steering gear provides continuously variable steering for the vehicle. Because of a hydrostatic compact steering unit driven directly by the main engine, the zero shaft turns at a speed proportional to the steering angle. It uses idler gears to drive the left and right sun gears of the differential steering system in the opposite direction at the same rotational speed.

The brake system, consisting of the service brake and parking brake, is completely integrated with the transmission. Besides the engine and transmission, the power pack also includes the generator-starter-on-board power system supply and electrical ventilator system named GABEL. In this case the engine has a disc flywheel starter generator with central power electronics with 170kW to supply the two electrical cooling ventilators and the drive of the coolant compressor in the air-conditioning system. The 24V on-board power system is fed up to 800A by the power electronics via a bidirectional converter that also starts the diesel engine from the vehicle's battery. From the transmission the driving power is transferred to the final drives and from there via the front-mounted drive sprockets to the connector track. With all equipment, the Puma AIFV with a gross vehicle weight (GVW) of 43 tonnes has a power-to-weight ratio of 19kW/tonne.

The vehicle features decoupled running-gear suspension with hydropneumatic spring damper elements. The suspension is decoupled from the hull by means of so-called running-gear supports, to which all running-gear components are mounted, such as the driveline, carrier arms with road wheels, hydrops elements, end stop dampers, guide rollers, track tensioner and support rollers. The running-gear support is fixed elastically to the hull by means of rubber bushings, which reduce vibrations transmitted into the vehicle and the noise level in the fighting compartment. Each side of the suspension consists of six tandem road wheel pairs, a drive sprocket, three support rollers, the final drive, running-gear support, running-gear cooling system, six hydrops elements, eccentric track tensioner and six road wheel arms and housings. Due to high

rollen, das Seitenvorgelege, den Laufwerksträger, die Laufwerkskühlanlage, sechs Hydrop-Elemente, den Exzenterkettenspanner sowie sechs Tragarmlagerungen und Tragarme. Aufgrund der hohen Dämpfung ist eine externe Kühlung der zwölf Hydrop-Elemente erforderlich. Um ein Durchschlagen der Hydrop-Elemente zu verhindern, wurden zusätzliche Endanschlagdämpfer angebracht. Das abgekoppelte Laufwerk mit hydropneumatischen Federdämpferelementen bietet nicht nur Gewichtsvorteile gegenüber einem herkömmlichen Drehstablaufwerk, sondern auch verbesserten Minenschutz, optimale Anpassung an verschiedene Beladungszustände über die gesamte Gewichtsbandbreite sowie deutlich verbesserte ergonomische Verhältnisse für die Besatzung hinsichtlich Schwingungs- und Geräuschbelastung.

Da die Laufwerksträger bauartbedingt Hohlräume aufweisen, die nicht zur Aufnahme von Laufwerkskomponenten benötigt werden, konnte dieser freie Bauraum beim Puma als Kraftstoffbehälter verwendet werden. Die Laufwerksträger enthalten sechs untereinander verbundene, interne Kraftstofftanks mit einem Gesamtfassungsvermögen von 900 Litern. Um bei allen, für Kettenfahrzeuge üblichen, Fahrmanövern eine Kraftstoffversorgung sicherzustellen, wird das Triebwerk aus einem triebwerksnah angeordneten Entnahmebehälter mit Kraftstoff versorgt. Dieser wird wiederum aus den Laufwerksträgern mit Kraftstoff gefüllt. Jeder Laufwerksträger hat zwei Kraftstoffentnahmestellen zwischen denen abhängig vom Fahrprofil umgeschaltet wird. Die Ermittlung der verfügbaren Kraftstoffmenge erfolgt für jeden Laufwerksträger mittels zweier Kraftstoffsensoren. Um unabhängig vom Fahrprofil die Kraftstoffmenge zu ermitteln, werden die Signale beider Sensoren unter Berücksichtigung der Fahrzeugschräglage und der Füllstände der Tanks dem Fahrer angezeigt.

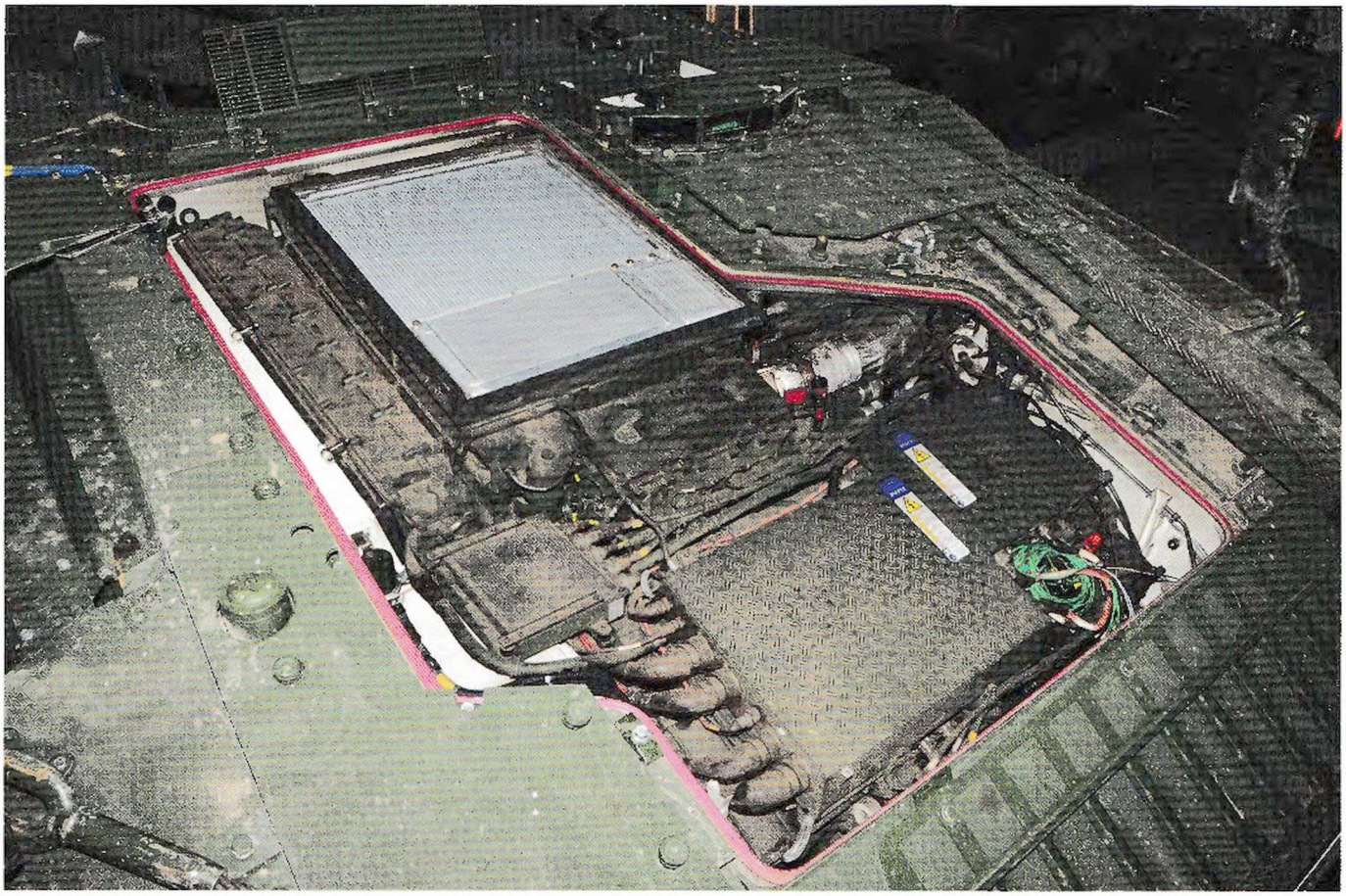
Die Spannung der 500 mm breiten, gewichtsoptimierten Endverbindergleiskette 464 E der Firma Defence Service Tracks GmbH ist in Stufen einstellbar. Diese besteht aus einem leichten Monoblock-Stahl-Rohrkörper mit angegossenem Führungszahn auf zwei Hohlbolzen mit Gummilagerung. Der Rohrkörper wird über zwei Endverbinder und einen Mittenverbinder verbunden. Bei der Endverbindergleiskette 464 E wurden alle Teile gewichtsoptimiert und sind bis zu 30% leichter als die vergleichbarer, herkömmlicher Gleisketten.

Die Kombination aller innovativen Lösungen für Triebwerk und Laufwerk ermöglichen Fahrleistungen vergleichbar dem Kampfpanzer Leopard 2A6/A6M.

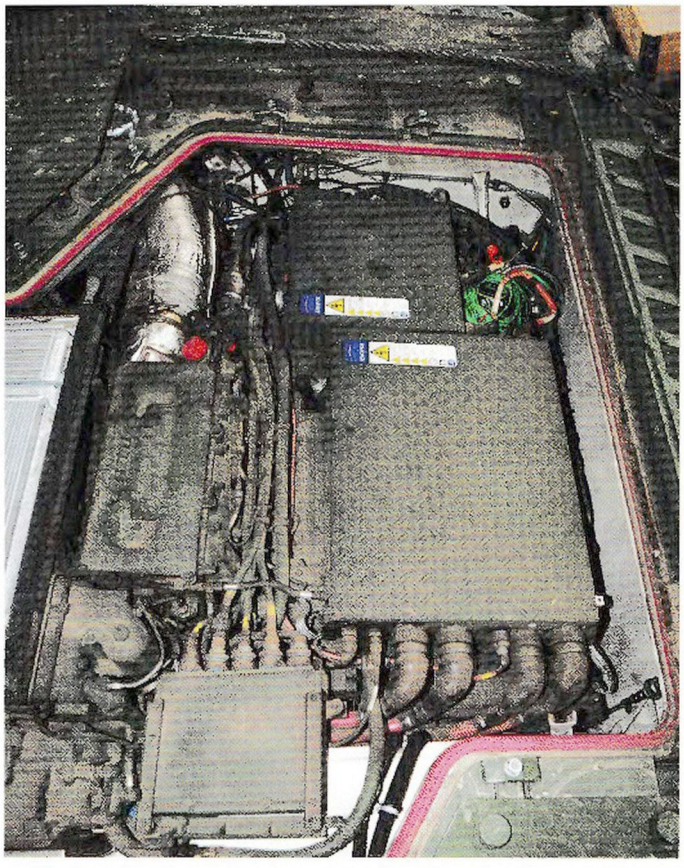
damping, external cooling of the twelve hydrops elements is necessary. The hydrops elements feature end stop dampers to prevent the suspension crashing into the hull. The decoupled running-gear suspension with hydropneumatic spring damper elements not only provides a weight advantage in contrast to common torsion bar suspensions, but also improved mine protection, optimal adaption to different loading conditions over the entire weight range, and clearly improved ergonomic conditions for the crew with regards to vibration and noise levels. As the running-gear supports, by nature of their design, feature hollow spaces that are not needed to house running-gear components, this free space was used for the primary fuel tanks in the Puma. The running-gear supports include six interconnected internal fuel tanks with a total capacity of 900 litres. To supply fuel during driving manoeuvres typical of tracked vehicles, the engine receives fuel from the supply tank located near the engine. It is filled from reservoirs in the running-gear supports. Each running-gear support has two fuel discharge points that are switched depending on the driving profile. Two fuel sensors in each running-gear support determine the quantity of fuel available. In order to determine the quantity of fuel and display the tank level to the driver independent of the driving profile, the system takes the inclination of the vehicle into account when evaluating signals from the two sensors.

Tension of the weight-optimised 464 E connector tracks built by Defence Service Tracks GmbH, which have a width of 500mm, can be set to different levels. The links consist of a light monobloc tubular steel body with cast-on driving teeth, and two hollow pins with rubber bearings. The bodies are linked by the two end connectors and steel centre connector. All parts of the 464 E connector track are weight optimised and therefore 30% lighter than comparable standard tracks. This combination of innovative solutions for the power pack and suspension provides mobility comparable to the Leopard 2A6/A6M MBT.

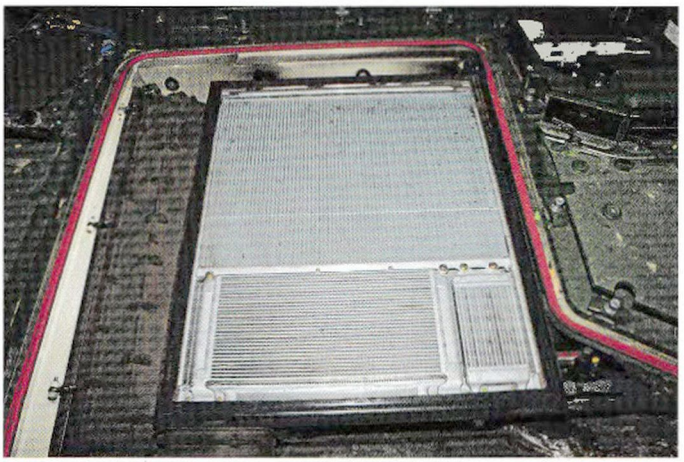
Zwei Schützenpanzer Puma der 2./Panzergrenadierbataillon 33 bei der Umschulung im Rahmen der Einführungsorganisation in Munster.
Two Puma armoured infantry fighting vehicles of 2nd Company, 33rd Armoured Infantry Battalion during the retraining as part of the fielding organization in Munster. **(RZ)**



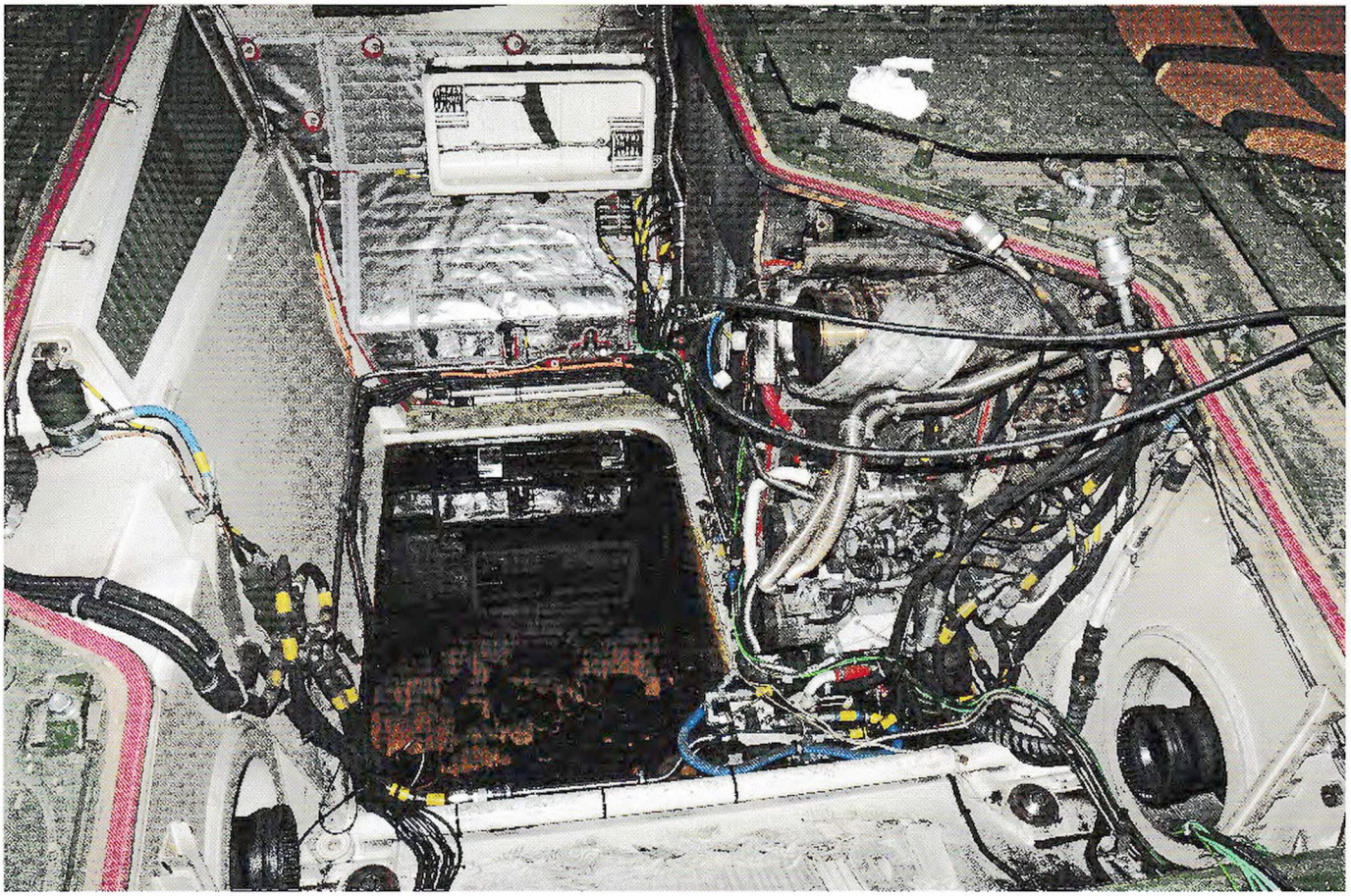
Der Antrieb des Schützenpanzers Puma erfolgt durch einen 1.088 PS starken 10-Zylinder MT892KA-501-A Dieselmotor von MTU mit Direkteinspritzung, zwei Abgasturboladern mit variabler Turbinengeometrie und Ladeluftkühlung.
The Puma AIFV is powered by a 1,088hp 10-cylinder MT892KA-501-A diesel engine built by MTU with direct injection, two exhaust turbochargers with variable turbine geometry and intercooling. (RZ)



Vom Dieselmotor aus wird die Kraft auf ein modernes hydrodynamisches Schalt-, Wende- und Lenkgetriebe HSWL 256 von Renk übertragen. Im 6-Gang-Schaltgetriebe integriert ist ein Wendesatz, sodass nahezu gleichwertige Vorwärts- und Rückwärts-Fahrgänge zur Verfügung stehen.
The diesel engine transfers power to a modern HSWL 256 hydrodynamic shifting, reversing and steering transmission built by Renk. The six-speed transmission features an integrated reversing gear set so that the number of forward and reverse drive gears are almost the same. (RZ)



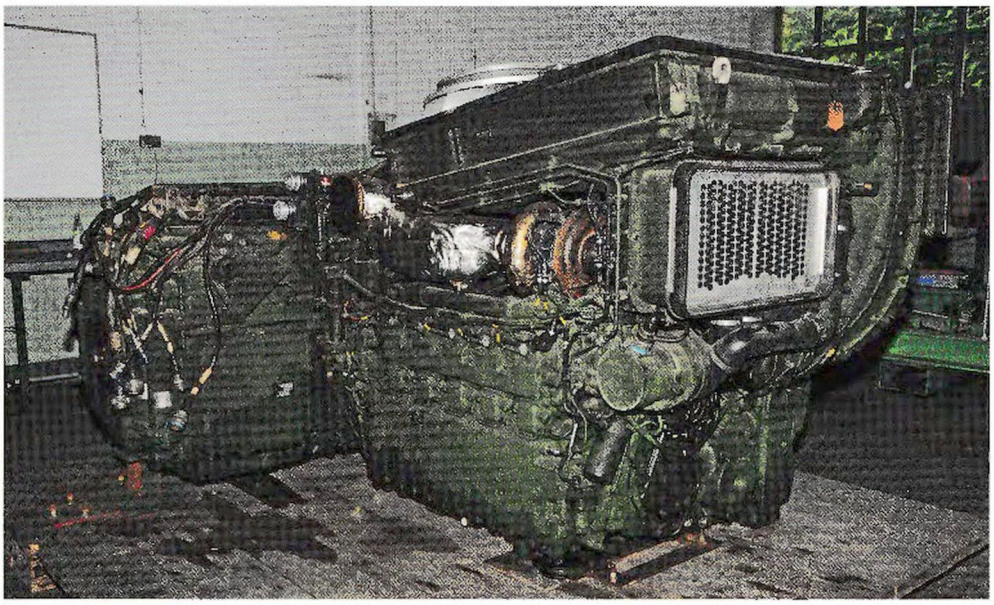
Da die Frontkühlanlage direkt mit dem Triebwerksblock verbunden ist, gibt es keine langen und schwer zugänglichen Rohrleitungen. Die große Kühlerfläche ist der Flachkühler. Links darunter ist der Elektronikkühler und daneben ist der kleine Kraftstoffkühler.
As the front cooling system is directly connected to the power pack, long and difficult access pipes are avoided. The large cooling surface is the flat radiator. Below, to the left, is the electronics radiator with a small fuel radiator beside it. (RZ)

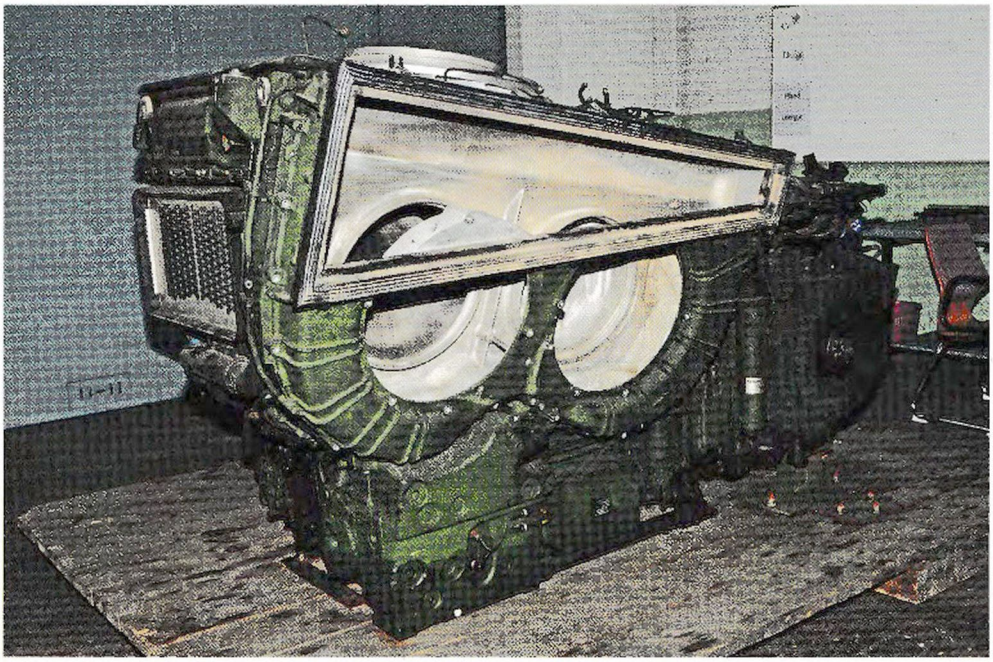


Blick in den Triebwerksraum. Im vorderen Bildbereich sind die beiden Seitenvorgelege zu erkennen. Die Heizenergie für die Triebwerk-Vorwärmung wird bei stillstehendem, nicht betriebswarmen Motor durch die beiden Wasser-Heizgeräte erzeugt. Diese sind im Triebwerksraum unten an der Schottwand vor dem Fahrerplatz montiert und arbeiten in Serie. Hierbei verfügt jedes Heizgerät über eine eigene Kraftstoffdosierpumpe.
A view into the power pack compartment. In the foreground of the photo the two final drives. Heating energy for the power pack's preheating, when the power pack is not running or has not yet reached operating temperature, is created by two water heating systems. These are mounted in the power pack compartment below the bulkhead partition wall in front of the driver's station, and they work in series. Each heating system features a fuel dosage pump. **(RZ)**

Im rechten Bildbereich ist der linksseitige Getriebeabtrieb zu erkennen, an dem das Seitenvorgelege angebracht wird. Beachte den großen Kühlluftaustritt sowie die beiden darunter angeordneten Kühllüfter mit Kühllüftermotoren.
In the right area of the photo the left-hand transmission output to which the final drive is connected. Note the large cooling-air exhaust as well as the two cooling fans with their respective engines below. **(RZ)**

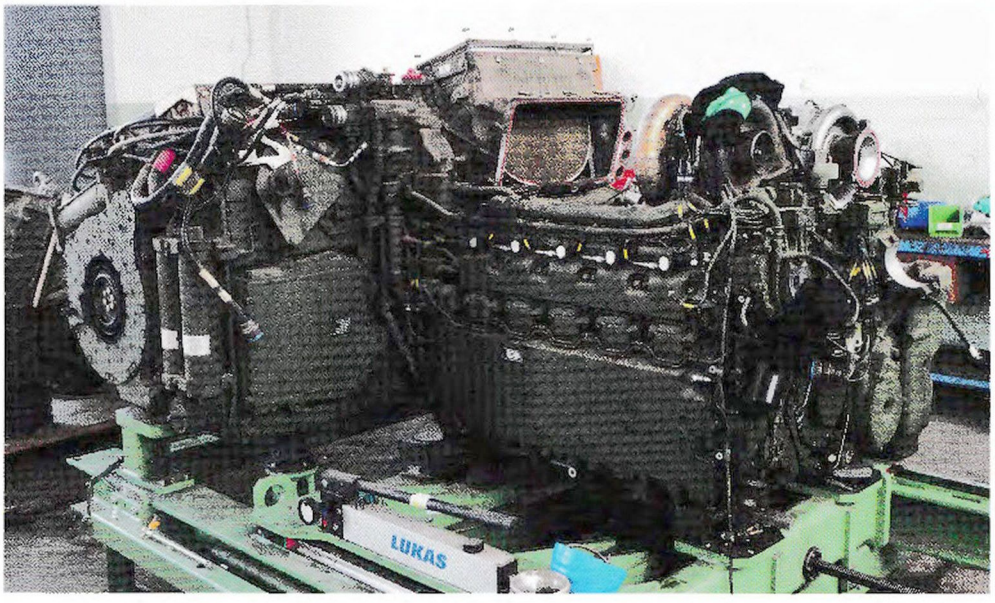
An der Rückseite des Triebwerks befinden sich der Zyklonfilter des Brennlufteinlasses und darunter das Grobstaubabsauggebläse. Beachte den Abgasturbolader mit variabler Turbinengeometrie und den Abgasauslass.
At the rear of the power pack are the cyclone filter for the combustion air intake and the coarse-dust suction blower below it. Note the turbocharger with variable turbine geometry and the exhaust outlet. (RZ)



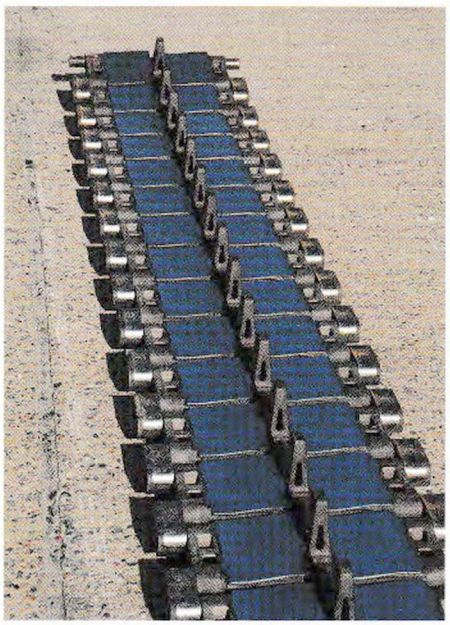


Der Kühlluftaustritt sowie die beiden Kühllüfter mit Kühllüftermotoren im Detail. Beachte die schwarze Gummidichtung.
The cooling-air outlet and two cooling fans with their engines in detail. Note the black rubber seals. (RZ)

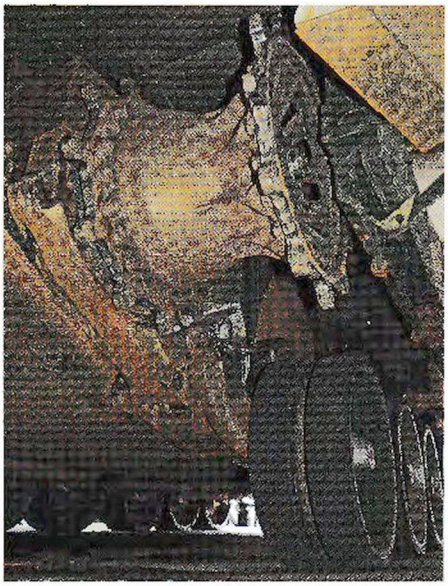
Diese Aufnahme eines teilzerlegten Triebwerks ermöglicht einen guten Blick auf die beiden Abgasturbolader. Bedingt durch den relativ kleinen Hubraum von nur 11,1 Litern muss die geforderte Leistung vorwiegend über die Drehzahl erbracht werden.
This photo of a partially disassembled power pack enables a good view of the two turbochargers. Due to a relatively small displacement of just 11.1 litres, the necessary power needs to be produced mainly by rotational speed. (RZ)



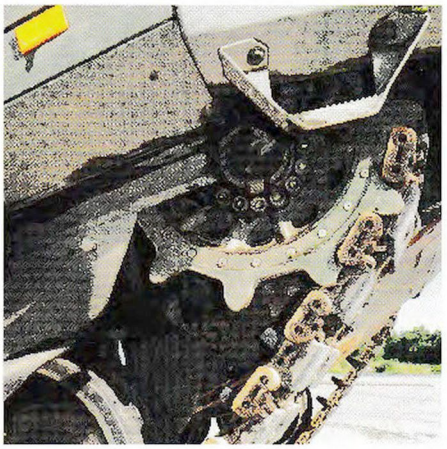
Beim Schützenpanzer Puma wird die gewichtsoptimierte Endverbindergleiskette 464 E der Firma Diehl Defence Land Systems GmbH verwendet. Die Kettenspannung ist über den in der Umlenkrolle integrierten Exzenterkettenspanner in Stufen einstellbar. Im Jahr 2014 wurde Diehl Defence Land Systems GmbH von KMW übernommen.
The Puma AIFV features weight-optimised 464 E connector tracks made by Diehl Defence Land Systems. Tension of the track can be set to different levels with the eccentric track tensioner integrated into the idler wheel. In 2014 Diehl Defence Land Systems was taken over by KMW. (RZ)



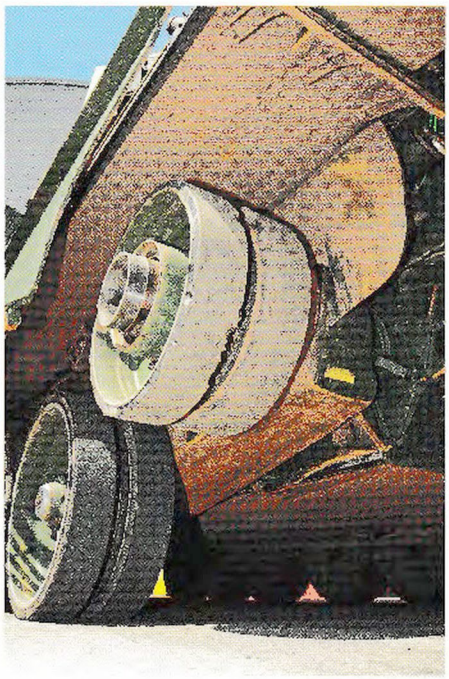
Der Stahl-Rohrkörper wird über zwei Endverbinder und einen Mittenverbinder verbunden. Beachte die unterschiedlichen Metallstrukturen und -farben sowie die durchbrochenen Führungszähne der Endverbindergleiskette 464 E.
The steel body is connected by two end connectors and a centre connector. Note the different metal structures and colours, as well as the pierced driving teeth of the 464 E connector track. (RZ)



Blick von unten auf das linke Antriebsrad. Die beiden entlang der Wanne verlaufenden Laufwerksträger werden mit Hilfe von Gummilagern elastisch an dieser befestigt. Hierdurch werden die eingeleiteten Schwingungen und auch der Schallpegel im Kampfraum reduziert.
The drive sprocket from below. The two running-gear supports are installed elastically to the hull by means of rubber bushings, which reduce vibration transmitted into the vehicle, and the noise level in the fighting compartment. (RZ)



Das Antriebsrad und das erste Laufrollenpaar der rechten Fahrzeugseite im Detail.
The drive sprocket and first road wheel pair on the right side of the vehicle in detail. (RZ)



Die Laufwerksträger enthalten sechs untereinander verbundene, interne Kraftstofftanks mit einem Gesamtfassungsvermögen von 900 Litern. Beachte die Tragarme der Laufrollenpaare.
The running-gear supports include six interconnected internal fuel tanks with a total capacity of 900 litres. Note the wheel arms of the road wheel pairs. (RZ)

Die linke Umlenkrolle im Detail. Beachte die beschädigten Gummibandagen und die abgekratzte Farbe an der Unterseite des Laufwerksträgers und der Unterwanne.
The left-hand idler wheel in detail. Note the damaged rubber rim, the worn colour and bottom of the running-gear supports and the lower hull. (RZ)

Auch im Gelände kann der neue Schützenpanzer Puma aufgrund seines leistungsstarken 10-Zylinder MT892KA-501-A Dieselmotors von MTU mit Direkteinspritzung, zwei Abgasturboladern mit variabler Turbinengeometrie und Ladeluftkühlung voll überzeugen.
***Even off-road the new Puma AIFV can fully convince due to its powerful 10-cylinder MT892KA-501-A diesel engine built by MTU. It has direct injection, two exhaust turbochargers with variable turbine geometry and intercooling.* (RZ)**

Editorial / Impressum

Copyright / *Copyright*: Verlag Jochen Vollert - Tankograd Publishing Am Weichselgarten 5, 91058 Erlangen, Germany

Autor / *Author*: Ralph Zwilling

Fotos - soweit nicht anders angegeben: RZ - Ralph Zwilling JP - Jürgen Plate PSM - Projekt System & Management GmbH
Photos (if not otherwise credited): KMW – Krauss-Maffei-Wegmann GmbH & Co. KG

Übersetzung / *Translation*: Ralph Zwilling

Danksagung

Mit einer mehr als 10-jährigen Entstehungszeit war das vorliegende Werk mit Abstand der zeitintensivste meiner bisherigen Publikationen. Ohne die großzügige Hilfe und das Vertrauen der vielen beteiligten Dienststellen der Bundeswehr und des Bundesamts für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr sowie der Industrie wäre dieser Bildband jedoch nicht möglich gewesen.
Auf Seiten der Bundeswehr gilt mein besonderer Dank Generalleutnant Rainer Korff, Generalmajor Johann Langenegger, Brigadegeneral Markus Laubenthal, Brigadegeneral André Bodemann, Oberstleutnant Joachim Horstmann, Oberstleutnant Georg Küpper. Oberstleutnant Hagen Messer, Oberstleutnant Wiethold Pieta, Oberstleutnant Frank Schuster, Oberstleutnant Stephan Wessel, Major Thorsten Nagelschmidt, Hauptmann Lars Andresen, Hauptmann Peter Hopf, Hauptmann Felix Karte, Hauptmann Constanze Wörsdörfer, Oberstabsfeldwebel Andreas Heep, Oberstabsfeldwebel Matthias Hähnel, Stabsfeldwebel Marco Dorow, Hauptfeldwebel Daniele Lombardo, Hauptfeldwebel Dandy Reißmann, Hauptfeldwebel Rene Sandau, Hauptfeldwebel Christian Templin und Oberstabsgefreiter Patrick Hilkenbach.
Auch möchte ich mich bei Herrn Gerdt Benning, Herrn Thomas Krechel, Herrn Mark Mozer, Herrn Birger Neick und Herrn Mirko Sohn vom Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr für die erteilten Fotogenehmigungen und die Korrekturen meiner Texte bedanken.
Mein Dank gilt auch Herrn Marvin Greis, Herrn Ralf Janke, Herrn Berthold Lang, Frau Mechthild Metzdorf, Herrn Jens Reuter, Herrn Cord Schäfer sowie Herrn Sylwester Sekulla von der Wehrtechnischen Dienststelle für landgebundene Fahrzeugsysteme, Pionier- und Truppentechnik (WTD 41) in Trier.
Für das Vertrauen und die gewährte Unterstützung auf Seiten der Industrie möchte ich mich bei Herrn Dr. Björn Bernhard, Herrn Jens Gröning, Herrn Rainer Huth, Herrn Oliver Hoffmann, Herrn Florian Naggies, Herrn Udo Pilzecker, Herrn Thomas Schroeder sowie Herrn Thomas Treibar sehr herzlich bedanken.
Darüber hinaus gilt mein herzlicher Dank meinen Freunden Arnd Baumgardt, Uwe Hellmann, Rolf Hilmes und Jürgen Plate, die mich immer mit Rat und Tat unterstützt haben. Für ihr uneingeschränktes Verständnis und die deutsche Korrektur möchte ich mich bei meiner Freundin Naomi Oexle bedanken. Sehr oft musste sie allein zu Hause bleiben, da ich zur Erstellung von Aufnahmen des Pumas in ganz Europa unterwegs war.

With reference to the age of the published illustrations and photographs and their often unclear origin, we have not committed any intentional violation of copyright law. For the purpose of historical/technical completeness we may have included material which is under copyright of copyright holder unknown to us. In case of justified claims for copyright, please contact the author/publisher.
Unter Bezugnahme auf das Alter des vorliegenden Fotomaterials und die oft nicht nachvollziehbare Herkunft weisen wir darauf hin, dass in dieser Publikation keine absichtliche Verletzung des Urheberrechts vorgenommen wurde. Im Zweifelsfall ist aus historisch/dokumentarischen Gründen auch Material verwendet worden, dessen Urheberrechte nicht einwandfrei geklärt werden konnte. Bei berechtigt nachweislichen Ansprüchen bitten wir mit dem Verlag/Autor Kontakt aufzunehmen.

This is a historical/technical documentation. Any mention of companies or persons are for historical and technical purposes only, does not serve a commercial purpose.
Dies ist eine historisch/geschichtliche Dokumentation. Sämtliche Nennung von Firmen und Personen dienen der historischen Dokumentation, nicht dem Werbezwecke.

PUMA - Technische Daten

Besatzung	9 (3+6)
Länge	7.624 mm
Breite	3.955 mm
Höhe ohne IR Jammer	3.095 mm
Höhe mit IR Jammer	3.575 mm
Bodenfreiheit	450 mm
Grabenüberschreitfähigkeit	250 cm
Kletterfähigkeit	80 cm
Wattiefe	120 cm
Tiefwaten ohne Vorbereitung	150 cm
Tiefwaten mit Zusatzausstattung	180 cm
Konfigurationsstufe A	31,45 t Luftverladegewicht
Konfigurationsstufe C	41,6 t Gefechtsgewicht
Maximal zulässiges Gesamtgewicht	43 t
Militärische Lastenklasse	48
Steigfähigkeit	60 %
Querneigung	30 %
Höchstgeschwindigkeit vorwärts	70 km/h
Höchstgeschwindigkeit rückwärts	30 km/h
Fahrbereich Straße	ca. 550 km
Fahrbereich Gelände	ca. 250 km
Kraftstoffvorrat	900 Liter

Hauptbewaffnung	Rheinmetall Waffe Munition GmbH
Typ	MK30-2/ABM Maschinenkanone
Kaliber	30 mm x 173
Kadenz	200 Schuss/Minute
Mündungsgeschwindigkeit Vollkalibermunition	1.100 m/s
Mündungsgeschwindigkeit APFSDS-T	1.400 m/s
Maximale Kampfentfernung	3.000 m
Munitionsvorrat	200 Schuss feuerbereit + 161 Schuss verstaut

Sekundärbewaffnung	Heckler & Koch GmbH
Typ	MG4 Maschinengewehr
Kaliber	5,56 mm x 45
Mündungsgeschwindigkeit	910 m/s
Kadenz	830-950 Schuss/Minute
Effektive Kampfentfernung	1.000 m
Munitionsvorrat	1.000 Schuss feuerbereit + 1.000 Schuss verstaut

Panzerabwehrlenkflugkörper MELLS	EuroSpike GmbH
Typ	Spike Long Range (LR)
Kampfentfernung	min. 200 m bis max. 4.000 m
Munitionsvorrat	2x Lenkflugkörper

Turmunabhängige Sekundärwaffenanlage	Rheinmetall Defence Electronics
Maximale Kampfentfernung	400 m
Wirkungsbereich	360° Wirkung rundum mit nicht-letalen Wirkmitteln im Nahbereich 180° Wirkung nach hinten und zur Seite mit letalen Wirkmitteln bis 400 m Kampfentfernung
Munitionsvorrat	12x 76 mm Granate (Nicht Letal) oder 24x 40 mm Granate (Letal)

Persönliche Bewaffnung	
Besatzung	3x 5,56 mm x 45 G36K IdZ 2 Sturmgewehr mit LLM01
Schützentrupp	4x 5,56 mm x 45 G36 IdZ 2 Sturmgewehr mit LLM01 1x 5,56 mm x 45 MG4 IdZ 2 Maschinengewehr mit LLM01 2x 40 mm AG40-2 IdZ 2 Abschussgerät Granate 2x Signalpistole
Munitionsvorrat	1.500 Patronen 5,56 mm x 45 36 Patronen 40 mm 20 Patronen Signalmunition 30x Handgranaten 7x Nebelgranaten 4x Panzerfaust 3 mit zwei Abschussgeräten

Rundumblickperiskop	Airbus Defence & Space
Typ	Periskop Rundumblick, Tagsicht, Wärmebild, Laser
Seitenrichtbereich	360°
Höhenrichtbereich	-15° bis +45°
Sehfelder	Large Field of View (LFOV) Narrow Field of View (NFOV) Wide Field of View (WFOV)

Wärmebildgerät	Airbus DS Optronics GmbH
Typ	ATTICA
Laserentfernungsmesser	
Typ	LDM 38
Laserklasse	1M
Messgenauigkeit	+/- 2,5 m
Waffenanlage Optronik	Airbus Defence & Space
Geräteschwenkbereich	+/- 5°
Höhenrichtbereich	-15° bis +45°
Sehfelder	Large Field of View (LFOV) Narrow Field of View (NFOV) Wide Field of View (WFOV)
Wärmebildgerät	Airbus DS Optronics GmbH
Typ	ATTICA
Laserentfernungsmesser	
Typ	LDM 38
Laserklasse	1M
Messgenauigkeit	+/- 2,5 m

Motor	MTU Friedrichshafen
Typ	10-Zylinder MT892KA-501-A Viertakt-Dieselmotor mit Direkteinspritzung,zwei Abgasturboladern mit variabler Turbinengeometrie, Ladeluftkühlung
Leistung	800 kW
Hubraum	11.114 cm^3
Getriebe	Renk
Typ	HSWL 256
Bauart	Hydrodynamisches Schalt-, Wende- und Lenkgetriebe
Anzahl der Gänge	6 Vorwärtsgänge / 4 Rückwärtsgänge
Seitenvorlege	Renk
Typ	SPF 1801
Laufwerk	abgekoppeltes Laufwerk mit hydropneumatischen Federdämpferelementen und integriertem Kraftstofftank je Laufwerksseite
Gleiskette	Defence Service Tracks GmbH
Bauart	Endverbindergleiskette mit auswechselbaren Kettenpolstern
Typ	464 E
Anzahlkettenglieder je Seite	72 je Seite
ABC-Schutzanlage	Dräger-Piller
Bauart	Kompaktanlage mit Grobstaub-, Gas- und Schwebstofffiltern
Typ	SBL 100-160M
Feuerlösch- und Brandunterdrückungsanlage	Kidde-Deugra
Feuerlöschanlage im Triebwerksraum	zwei Löschmittelbehälter mit DeuGen-N davon einer automatisch auslösend über einer der 8 Wärmesensoren und einer manuell
Brandunterdrückungsanlage im Mannschaftsraum	drei Löschmittelbehälter mit DeuGen-N. Auslösung automatisch über 4 optische IR-Sensoren
Elektrische Anlage	
Anzahl der Batterien	8 Stück
Spannung/Kapazität einer Batterie	12 V /100 Ah
Startergenerator Nennleistung	170 kW
Optronische Beobachtungsanlage	
Kameraausstattung	Rückblickkamera, zwei Seitenkameras und eine Heckkamera
Kameratyp	CCD-Videokamera
Navigationsanlage	Honeywell
Typ	TALIN 500
Funkanlage	SEM 80/90 Funkgeräte SEM 93 Funkgerät (Nur Btl-Fü-Fz)

Quelle: Bundeswehr

English language technical data on page 129 in volume 2

Schützenpanzer PUMA

Nach einer langjährigen und wechselhaften Entwicklungsgeschichte wurde nun der neue Schützenpanzer Puma in der Serienvariante in die Panzergrenadiertruppe der Bundeswehr eingeführt. Im Rahmen seiner Recherche zu dieser Thematik wurde dem Autor über Jahre hinweg in bisher ungekannter Tiefe Zugang zur Entwicklungsgeschichte, Technik und Ausbildung des Pumas gewährt. Vorliegende Publikation zeigt somit auf 128 Seiten in zwei Bänden und mit 350 Abbildungen so viele Details des Waffensystems auf, dass der Leser quasi dem Entwickler, dem Mechaniker und der Besatzung "über die Schulter" sehen kann. Eine dem neuesten Hauptwaffensystem der Bundeswehr würdige Dokumentation.

After a long and demanding development the new Schützenpanzer Puma armoured infantry fighting vehicle was now introduced to the German Bundeswehr. During his research the author was granted hitherto unprecedented access to the development history, technology and training of the Puma. This publication shows on 128 pages in two volumes and with a total of 350 illustrations so many details of the weapon system that the reader is able to "look over the shoulder" of engineers, mechanics and crew. A worthy documentation of this latest high-tech asset to the German armed forces.

<u>64 Seiten / *64 pages*</u>
Durchgehend mit 163 Farbfotos und 3 Grafiken bebildert
Illustrated with 163 colour photographs and 3 graphics